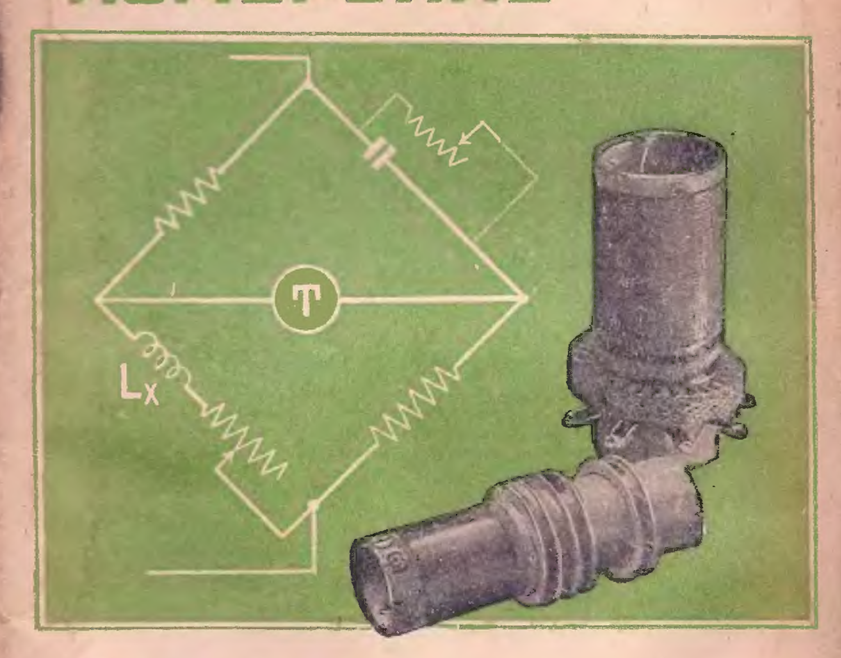
РАДИО ФРОНТ

2

ИЗМЕРЕНИЕ



САМОИНДУКЦИИ

ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ

ЯНВАРЬ 1938 г.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО РАДИОКОМИТЕТА ПРИ СНК СССР И ЦЕНТРАЛЬНОГО СОВЕТА ОСОАВИАХИМА СССР

№ 2
1938
ЯНВАРЬ

В. И. ЛЕНИН (1870—1924)

ПОД ЗНАМЕНЕМ ЛЕНИНА—СТАЛИНА

14 лет назад над гробом величайшего вождя рабочего класса всего мира В. И. Ленина прозвучала клятва его верного, лучшего сподвижника, товарища Сталина—хранить свято ленинские заветы, неуклонно продолжать дело Ленина.

Эта клятва стала клятвой всех трудящихся СССР, клятвой всего мирового пролетариата.

И то дело, которому отдал Ленин все свои силы, всю свою жизнь, — дело борьбы за социализм, — победило в СССР бесповоротно и навсегда.

Великая Сталинская Конституция — этот бессмертный документ блестящих побед советской социалистической державы — венчает прекрасное здание социализма, построенного народами СССР под руководством партии.

12 декабря советский народ демонстрировал всему миру свое морально-политическое единство, свою сплоченность вокруг партии, вокруг великого Сталина, свою волю и решимость дать сокрушительный отпор всякому, кто посмел бы посягнуть на советскую социалистическую страну. Ибо дело Ленина—Сталина—это дело всего советского народа, ибо крепок и несокрушим союз коммунистов с беспартийными массами и безгранично велика его мощь.

С величайшим единодушием и сплоченностью советский народ одобрил весь пройденный под мудрым водительством партии славный, героический путь борьбы, одобрил внутреннюю и внешнюю политику, проводимую партией и ее сталинским Центральным Комитетом, одобрил беспощадную борьбу партии с презренными врагами народа — троцкистами, бухаринцами, буржуазными националистами и другими наемниками фашизма, пытавшимися ввергнуть счастливую и свободную Советскую страну в капиталистическое рабство.

14 лет назад первые слова клятвы вождя партии и народа товарища Сталина были посвящены партии.

> **«Уходя от нас, товарищ Ленин завещал нам держать высоко и хранить в чистоте великое звание члена партии. Клянемся тебе, товарищ Ленин, что мы с честью выполним эту твою заповедь! Уходя от нас, товарищ Ленин завещал нам хранить единство нашей партии, как зеницу ока. Клянемся тебе, товарищ Ленин, что мы с честью выполним и эту твою заповедь!» (И. Сталин. Речь на II Всесоюзном С'езде Советов 26 января 1924 г.).**

Партия выполнила этот завет Ленина.

Систематически проверяя и очищая свои ряды, партия беспощадно выкидывает все грязные, гнилые, враждебные, случайно проникшие в партию элементы. Повышая бдительность каждого коммуниста, партия разгромила, уничтожила и впредь будет уничтожать всякие антипартийные, антиленинские группировки. „...партия сплочена теперь воедино, как никогда раньше“. (Сталин).

Партия Ленина — Сталина — передовой отряд советского народа — монолитна, сплочена вокруг Сталина, вокруг сталинского ЦК, она неуклонно ведет народы СССР от победы к победе, к вершинам коммунизма.

> **«Уходя от нас, товарищ Ленин завещал нам хранить и укреплять диктатуру пролетариата. Клянемся тебе, товарищ Ленин, что мы не пощадим своих сил для того, чтобы выполнить с честью и эту твою заповедь!» (Сталин).**

Все прошедшие годы были годами непрерывного укрепления диктатуры рабочего класса.

Разгромлены и уничтожены эксплоататорские классы, ликвидирован последний капиталистический класс—кулачество. Полная ликвидация капитализма во всем народном хозяйстве обеспечила безраздельное господство социалистической собственности на средства производства в городе и деревне. Изменения, происшедшие в самом рабочем классе, являющемся совершенно новым, освобожденным от эксплоатации рабочим классом, какого не было в истории человечества, изменения, происшедшие в советском крестьянстве, являющемся колхозным крестьянством, — таким, какого еще не было в истории человечества, — все это привело к тому, что партия достигла такого „морального и политического единства советского народа, которое является теперь основой нашего социалистического общества, которое и есть воплощение социализма в жизни великого советского народа“ (В. Молотов. Речь на собрании избирателей Молотовского округа г. Москвы). Все это привело к небывалому расширению базы диктатуры рабочего класса, к ее усилению.

94—1

Принятая Чрезвычайным VIII С'ездом советов Сталинская Конституция Союза ССР — Конституция победившего социализма, Конституция подлинно социалистического демократизма — есть ярчайшее выражение возросшей мощи диктатуры рабочего класса. Так выполнила партия, руководимая великим Сталиным, завет Ленина по укреплению диктатуры рабочего класса.

«Уходя от нас, товарищ Ленин завещал нам укреплять всеми силами союз рабочих и крестьян. Клянемся тебе, товарищ Ленин, что мы с честью выполним и эту твою заповедь!» (Сталин).

Сила пролетарской диктатуры в том, что она всегда опиралась на союз рабочих и крестьян, союз, в котором ведущая роль принадлежит рабочему классу.

Руководимая и направляемая товарищем Сталиным, партия укрепила союз рабочих и крестьян.

Расцвет социалистической индустрии, оснащенной современной техникой, осуществление первой и второй сталинских пятилеток, неуклонный рост материального и культурного уровня жизни рабочих и колхозников, огромный рост их политической активности, сопряженный с радостным сознанием работы на себя, — породили в массах небывалый творческий под'ем — народное стахановское движение.

«Стахановское движение есть результат всего нашего развития на путях к социализму, результат победы социализма в нашей стране». (Из резолюции пленума ЦК ВКП(б) 1935 г.).

В массовом стахановском движении нашло себе выражение то, на что указывал Ленин в 1918 году.

„Социализм не только не угашает соревнования, а напротив, впервые создает возможность применить его действительно ШИРОКО, действительно в МАССОВОМ размере, втянуть действительно большинство трудящихся на арену такой работы, где они могут проявить себя, развернуть свои способности, обнаружить таланты, которых в народе—непочатой родник и которые капитализм мял, давил, душил тысячами и миллионами". („Как организовать соревнование". Ленин, Собр. соч., т. XXII, стр. 158).

Враги народа — троцкисты, бухаринцы, буржуазные националисты гнусной вредительской работой пытались сорвать стахановское движение, всячески затормозить его. Подлые агенты фашизма разоблачены партией, выкорчеваны созданными ею карательными органами, возглавляемыми славным сталинским наркомом т. Ежовым.

Неусыпным вниманием, всемерной поддержкой окружают партия и товарищ Сталин народное стахановское движение, оберегая его от каких бы то ни было враждебных посягательств. Центральный комитет предостерегает от ошибок и указывает правильные пути стахановскому движению.

Победа колхозного строя, ликвидация кулачества как класса, рост многочисленных кадров трактористов, комбайнеров и других передовиков колхозного производства—все более сближает рабочий класс и колхозное крестьянство, ведет к стиранию граней между ними, еще сильнее укрепляет их нерушимый союз. Семимиллиардный урожай минувшего года — наглядное свидетельство преимущества крупного социалистического сельского хозяйства. Этого достигла партия под руководством товарища Сталина, который поднял ленинское знамя борьбы за индустриализацию Советского Союза, который разработал и осуществил программу социалистической индустриализации, разгромил троцкистов и бухаринцев — этих заклятых врагов партии и народа, стремившихся подорвать социалистическое строительство и превратить страну в колонию империализма.

«...товарищ Ленин неустанно говорил нам о необходимости добровольного союза народов нашей страны, о необходимости братского их сотрудничества в рамках Союза Республик. Уходя от нас, товарищ Ленин завещал нам укреплять и расширять Союз Республик. Клянемся тебе, товарищ Ленин, что мы выполним с честью и эту твою заповедь!» (Сталин).

Царская Россия была тюрьмой народов — страной национального гнета и порабощения, так же, как и все капиталистические страны.

Советский Союз осуществляет ленинско-сталинскую национальную политику, являясь единственной страной в мире, где нет национального угнетения, где народы об'единены в одном социалистическом государстве на началах полного равенства и добровольности.

Единодушное голосование советского народа за кандидатов блока коммунистов и беспартийных при выборах в Верховный Совет СССР еще раз показало незыблемость созданного Лениным и Сталиным братского союза дружбы народов, показало, что нет такой силы в мире, которая могла бы поколебать эту дружбу и союз.

„А дружба между народами СССР — большое и серьезное завоевание. Ибо пока эта дружба существует, народы нашей страны будут свободны и непобедимы. Никто не страшен нам, ни внутренние, ни внешние враги, пока эта дружба живет и здравствует. Можете не сомневаться в этом, товарищи“. (И. Сталин. Речь на совещании передовых колхозников и колхозниц Таджикистана и Туркменистана с руководителями партии и правительства.)

Советский Союз под руководством партии и великого Сталина твердо и неуклонно проводит политику мира.

Фашисты стремятся разжечь войну, мечтают подготовить нападение на Страну Советов, поработить свободные народы страны социализма. Их агенты — презренные шпионы — троцкисты, бухаринцы, буржуазные националисты пытаются вести подрывную диверсионную работу внутри страны, выполняя заказ своих хозяев.

Под руководством партии народ разгромил подлую шайку шпионов, диверсантов — троцкистов и бухаринцев. Это — крупнейшее поражение, понесенное фашистскими агрессорами, это—грозное предостережение им.

Красная армия — плоть от плоти советского народа, его детище, его гордость — могуча и непобедима.

«Поклянемся же, товарищи, что мы не пощадим сил для того, чтобы укрепить нашу Красную Армию, наш Красный флот» — дал клятву товарищ Сталин и с ним вся партия и весь народ над гробом Ленина.

Неустанными заботами товарища Сталина партия добилась огромных успехов в деле обучения и вооружения Красной армии. Советская страна дала Красной армии и флоту передовую боевую технику.

«Враги за рубежом знают, что наша Красная Армия уже сейчас по-настоящему организована и неплохо обучена, оснащена и вооружена. Враги знают, что нас теперь нельзя голыми руками взять. Они знают, что для того, чтобы лишить нас наших великих достижений, наших завоеваний, — им нужно будет вести большую и упорную борьбу. Они знают, что наш рабочий класс, наше колхозное крестьянство вместе со своей армией представляют теперь несокрушимую силу, которую они встретят и о которую могут расшибить себе лбы».

(К. Ворошилов. Речь на митинге воинских частей Минского гарнизона 8 декабря 1937 г.). Советский Союз силен, как никогда. Враги знают это и должны считаться с этим.

«Уходя от нас, товарищ Ленин завещал нам верность принципам Коммунистического Интернационала. Клянемся тебе, товарищ Ленин, что мы не пощадим своей жизни для того, чтобы укреплять и расширять союз трудящихся всего мира—Коммунистический Интернационал!» (Сталин).

Победа социализма в нашей стране, победа, к которой привел товарищ Сталин советский народ, — есть часть победы мировой пролетарской революции.

Ленин говорил:

„Сейчас главное свое воздействие на международную революцию мы оказываем своей хозяйственной политикой. Все на Советскую Российскую республику смотрят, все трудящиеся во всех странах мира без всякого исключения и без всякого преувеличения. Это достигнуто. Замолчать, скрыть капиталисты ничего не могут, они больше всего ловят поэтому наши хозяйственные ошибки и нашу слабость. На этом поприще борьба перенесена во всемирном масштабе. Решим мы эту задачу — и тогда мы выиграли в международном масштабе наверняка и окончательно. Поэтому вопросы хозяйственного строительства приобретают для нас значение совершенно исключительное“. (Ленин. Собр. соч., т. XXVI, стр. 410—411.)

Социализм победил в нашей стране окончательно и бесповоротно. Велики наши хозяйственные успехи. Достаточно сказать, что по об'ему промышленной продукции Советская страна вышла на первое место в Европе и на второе в мире.

Великая Сталинская Конституция социалистической державы наглядно свидетельствует трудящимся всех стран, где еще господствует капитализм с его беспощадной эксплоатацией, безработицей, национальным гнетом, кризисами, о том, чего может достичь рабочий класс, свергнув капитализм и взяв власть в свои руки. Ее гигантское революционизирующее значение трудно измерить. Она внушает уверенность в своих силах всем эксплоатируемым и порабощенным, она является знаменем и программой борьбы революционного пролетариата и угнетенных всего мира.

Твердо, по ленинскому пути, ведет великий мудрый Сталин трудящихся СССР и рабочий класс всего мира к новым победам.

И ДЕЛО ЛЕНИНА — СТАЛИНА — ДЕЛО МИРОВОГО КОММУНИЗМА — ПОБЕДИТ ВО ВСЕМ МИРЕ!

Ленин и радиостроительство

(по документам и воспоминаниям)

В. Ю.

Владимир Ильич Ленин был инициатором и первым организатором радиостроительства в нашей стране. С первых же дней Великой Октябрьской социалистической революции Владимир Ильич предвидел исключительное значение радио для пролетарской революции и для культурной работы среди рабочих и крестьян.

В момент, когда возникла необходимость ликвидации ставки мятежного генерала Духонина, категорически отказавшегося выполнять приказы Совнаркома, Ленин решил обратиться по радио непосредственно к стоящей на фронтах 12-миллионной армии. По свидетельству товарища И. В. Сталина, принимавшего участие в этих переговорах, Владимир Ильич сказал:

«Пойдем на радиостанцию, она нам сослужит пользу: мы сместим в специальном приказе генерала Духонина, назначим на его место главнокомандующим т. Крыленко и обратимся к солдатам через голову командного состава с призывом — окружить генералов, прекратить военные действия, связаться с австро-германскими солдатами и взять дело мира в свои собственные руки» [1].

Эта радиограмма была составлена лично Владимиром Ильичем и отправлена по радиотелеграфу на фронт.

После победы пролетарской революции в СССР В. И. Ленин неоднократно использовал радиотелеграф для передачи срочных и особо важных сообщений.

В период переговоров с немцами о заключении Брестского мира (конец февраля — начало марта 1918 г.), во время контрреволюционного выступления правых эсеров (лето 1918 г.), в дни, когда зародилась Венгерская советская республика (март 1919 г.), в ответственный момент, когда партия принимала важнейшее решение о переходе от продразверстки к продналогу, — Владимир Ильич неизменно прибегал к помощи радио для связи, для широкой информации населения и пропаганды решений советской власти.

В докладе, сделанном 15 марта 1921 г. на X с'езде РКП(б), о замене продразверстки продналогом Ленин говорил:

«А сейчас нам надо иметь в виду основное: нам нужно, чтобы о принятом вечером же было оповещено по радио во все концы мира, что с'езд правительственной партии в основном заменяет разверстку налогом...» [2].

В первые годы советской власти, когда страна, зажатая кольцом блокады и интервенции, мужественно защищала завоевания Октября, московские радиостанции посылали в эфир призывы рабоче-крестьянской власти «Всем, всем, всем!», передавали информацию о нашем строительстве и успехах, рассеивали ложные и клеветнические слухи, распространяемые врагами народа.

Естественно, что, используя столь широко радио и предвидя его будущее значение в народном хозяйстве, В. И. Ленин заботился о его дальнейшем развитии и уделял особое внимание радиостроительству.

В период с 1918 по 1920 г. Владимиром Ильичем был подписан ряд важных документов, призванных внести порядок в создание мощного и гибкого радиохозяйства страны.

21 июля 1918 г. В. И. Ленин подписывает декрет «О централизации радиотехнического дела».

Этим постановлением на Наркомат связи (тогда НКПиТ) была возложена централизация советского радиотехнического дела. Кроме того в декрете предусматривалась четкая система размежевания работы в области радио между отдельными наркоматами, в распоряжении которых к тому времени находились передающие радиостанции, склады, ремонтные мастерские и пр.

2 декабря того же года В. И. Ленин подписал постановление Совнаркома «О радиолаборатории с мастерской Народного Комиссариата Почт и Телеграфов» [1].

Этот декрет содержал развернутый план работы будущей Нижегородской радиолаборатории, которой, при содействии и помощи В. И. Ленина, суждено было сыграть организующую и направляющую роль в советском радиостроительстве. Нижегородская лаборатория призвана была об'единить все научно-технические силы РСФСР, работающие в области радиотелеграфа, все радиотехнические учебные заведения и радиопромышленность.

В этом декрете впервые в советском законодательстве употреблено слово «радиотелефония». «Основным разделом работы лаборатории, — указывалось в декрете, — является производство научных изысканий в области радиотелеграфии и радиотелефонии и в смежных областях физических наук». На ближайший срок лаборатории была поручена организация производства катодных реле, разработка типовой приемной станции и радиотелеграфных передатчиков дальнего действия.

Нижегородская лаборатория стала передовым участком советской радиотехники. В период с 1918 по 1924 г. в ней была сосредоточена вся научно-исследовательская и практическая работа в области радиотелефонии.

---

[1] **И. Сталин.** «О Ленине». Речь на вечере кремлевских курсантов 28 января 1924 г.

[2] **В. И. Ленин.** Доклад на X с'езде РКП(б). Сочинения. Изд. III, т. 26, стр. 248.

[1] Опубликован в «Собрании узаконений РСФСР» № 91—92 за 1918 г.

С первых же дней работы новой радиолаборатории Владимир Ильич уделял ей большое внимание и лично заботился о создании благоприятных условий для научной работы.

В воспоминаниях одного из руководителей Нижегородской лаборатории, инж. М. А. Бонч-Бруевича, опубликованных еще в 1924 г.[1], приводятся интересные подробности, характеризующие отношение В. И. Ленина к работе и задачам радиолаборатории.

«...При самом зарождении радиолаборатории первая сумма денег (около 25 000 р.), которые были необходимы для работы радиолаборатории, были получены только благодаря записке Владимира Ильича Наркомфину.

По его распоряжению радиолаборатория была поставлена на первоочередное снабжение специальным пайком, что позволило обеспечить наиболее ценных ее работников и не отвлекать их от дела в тяжелое время продовольственного кризиса».

Далее инж. Бонч-Бруевич указывает: «Радиотелефон в связи с громкоговорителем особенно привлекал к себе внимание Владимира Ильича; разработка радиотелефона была поручена им радиолаборатории, как задание первой очереди.

Московская радиотелефонная станция, явившаяся завершением этих работ, была построена по особому его распоряжению».

В начале 1920 г. на основе успешных опытов лаборатории Владимир Ильич подписывает еще один важный документ. 17 марта 1920 г. Совет рабоче-крестьянской обороны выносит постановление «О строительстве центральной радиотелефонной станции»[2].

Эта станция с радиусом действия в 2 000 верст должна была строиться в Москве. Строительство ее возлагалось на Нижегородскую радиолабораторию.

«...В виду чрезвычайной государственной важности нового сооружения, — указывалось в постановлении, — все заказы и требования на материалы, связанные с установкой радиотелефона, должны исполняться в первую очередь под личную ответственность заведывающих соответствующими отделами и председателей заводоуправлений».

Рабочие и служащие, строившие радиостанцию, были освобождены от призыва на военную службу. Новое строительство обеспечивалось электроэнергией и перевозочными средствами вне всякой очереди.

Однако некоторые старые специалисты, не верившие в реальность задуманного строительства и в возможность «разговаривать по эфиру», саботировали свои обязанности. Строительство станции сильно затягивалось.

В. И. Ленин, который лично следил за ходом работ и был осведомлен о трудностях, испытываемых на строительстве, 21 сентября 1921 г. обратился с резким письмом к т. Довгалевскому — тогдашнему наркому почт и телеграфов[1].

В этом письме Владимир Ильич беспощадно громил «российских Обломовых» и высказывал предположение о том, что во всем этом деле «есть преступная халатность».

Вот, что писал Владимир Ильич:

«Прошу Вас представить мне сведения о том, в каком положении находится у нас дело беспроволочного телефона.

1) Работает-ли центральная московская станция? Если да, по скольку часов в день? на сколько верст?

Если нет, чего не хватает?

2) Выделываются ли (и сколько?) приемников, аппаратов, способных слушать разговор Москвы?

3) Как стоит дело с рупорами, аппаратами, позволяющими целой зале (или площади) слушать Москву? и т. д.

Я очень боюсь, что это дело опять «заснуло» (по проклятой привычке российских Обломовых усыплять всех, все и вся).

«Обещано» было много раз, и сроки все давно прошли!

Важность этого дела для нас (для пропаганды особенно на Востоке) исключительная. Промедление и халатность тут преступны.

Заграницей все это уже есть; купить недостающее можно и должно. По всей вероятности, где-нибудь есть преступная халатность».

Через год — 17 сентября 1922 г. Московская центральная радиотелефонная станция дала первую пробную радиопередачу. Эта 12-киловаттная радиовещательная станция явилась пионером советского радиовещания.

Из приведенных материалов видно, какое деятельное и живое участие принимал Владимир Ильич Ленин в организации советского радиостроительства и в частности в строительстве первой радиотелефонной станции.

И если сейчас, в 1938 г., Советский Союз располагает первой в мире по мощности сетью своих вещательных передатчиков, то мы не должны забывать, что почин этому грандиозному строительству был положен в первые годы революции вождем мирового пролетариата Владимиром Ильичем Лениным.

---

[1] Журнал «Телеграфия и телефония без проводов» № 23 за 1924 г.

[2] Текст этого постановления приведен полностью в брошюре Н. П. Горбунова «Воспоминания о Ленине», стр. 45—46. ИМЭЛ. Партиздат, М., 1933 г.

[1] Текст письма напечатан в «Ленинском сборнике», т. XXIII, стр. 210.

ОБ ИТОГАХ ТРЕТЬЕЙ ВСЕСОЮЗНОЙ ЗАОЧНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ И О ПРОВЕДЕНИИ ЧЕТВЕРТОЙ ЗАОЧНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ

ПРИКАЗ ПО ВСЕСОЮЗНОМУ КОМИТЕТУ ПО РАДИОВЕЩАНИЮ И РАДИОФИКАЦИИ ПРИ СНК СССР от 25/XII 1937 года.

I. ПО ТРЕТЬЕЙ ВСЕСОЮЗНОЙ ЗАОЧНОЙ РАДИОВЫСТАВКЕ

1. Третья всесоюзная заочная радиовыставка, собрав 690 экспонатов, из которых 263 премированы, показала большой рост конструкторской мысли в радиолюбительском движении и, что особенно ценно, увеличение количества самостоятельных разработок в области суперной техники, звукозаписи и телевидения.

Фактором большого значения является привлечение к участию в выставке юных радиолюбителей.

2. Утвердить представленный выставочным комитетом и жюри список радиокружков и радиолюбителей — участников третьей заочной радиовыставки для премирования.

3. Премировать работников нижеследующих радиокомитетов, собравших наибольшее количество экспонатов при высоком их качестве и хорошо проведших подготовку к выставке:

а) **Московского радиокомитета** — т. **Шинделя** (ст. инструктора по радиолюбительству) . . . . 600 р.
т. **Прокофьева** (инструктора по радиолюбительству) . . . . 300 »

б) **Ростовского радиокомитета** — т. **Онишко** (зав. радиотехкабинетом) . . . . . 500 »
т. **Казанского** (зав. радиоконсультацией) . . 250 »

в) **Горьковского радиокомитета** — т. **Вознесенского** (инструктора по радиолюбительству) . . . . . 400 »
т. **Баранова** (инструктора) . . 300 »

г) **Ленинградского радиокомитета** — т. **Бондаревского** (зав. сектором радиолюбительства) . . . . . 350 »
т. **Аптекарева** (инструктора по радиолюбительству) . . . . . 250 »

д) **Воронежского радиокомитета** — т. **Головина** (зав. радиокабинетом) 350 »

е) **Татарского радиокомитета** — т. **Казанского** (инструктора по радиолюбительству) . . . 300 р.

ж) **Донецкого радиокомитета** — т. **Фроленко** (б. инструктора по радиолюбительству) . . . . . 300 »
т. **Иваницкого** (зав. радиокабинетом) . . . . 200 »

з) **Азербайджанского радиокомитета** — т. **Турани** (инструктора по радиолюбительству) 250 »

и) **Одесского радиокомитета** — т. **Теплову** (инструктора по радиолюбительству) 250 »
т. **Петровского** (зав. радиокабинетом) . . . . 200 »

к) **Свердловского радиокомитета** — т. **Черноголова** (пом. председателя по технике) 250 »
т. **Мощенникова** (зав. радиокабинетом) . . . . 150 »

4. За хорошую подготовительную работу к третьей заочной радиовыставке об'явить благодарность и премировать именными часами:

а) т. **Тищенко** — уполномоченного Донецкого радиокомитета по Ворошиловградскому району,
т. **Яржинского** — массовика того же района;

б) т. **Кушелеву** — уполномоченного Донецкого радиокомитета по Орджоникидзевскому району.

5. За активную работу по сбору экспонатов премировать именными часами ленинградских радиолюбителей тт. **Циукмана Д. Ф.**, **Эльмент И. В.** и **Джунковского Б. Н.**

6. За большую работу по подготовке и проведению коротковолновой переклички, посвященной третьей заочной радиовыставке, премировать операторов коллективной радиостанции Московского электроинститута НКСвязи тт. **Вильперта** и **Пленкина** (студентов указанного института) по 200 руб. каждого. Об'явить благодарность и наградить грамотами участников коротковолновой переклички по заочной выставке, коротковолновиков тт. **Ларюкова** (Омск), **Ожогина** (Тбилиси), **Морошкина** (Сверд-

ловск), **Рознаковского** и **Глаголева** (Казань), **Федышкина** и **Аксенова** (Горький), **Лунева** (Воронеж) и **Данилова** (Витебск).

7. Всесоюзный радиокомитет отмечает, что успех третьей заочной радиовыставки фактически обеспечили 20 радиокомитетов из 38 участвовавших в ней, и обращает внимание председателей Ивановского, Архангельского, Новосибирского, Орджоникидзевского, Кировского, Куйбышевского, Сталинградского, Дагестанского, Оренбургского, Челябинского, Ярославского, Туркменского, Таджикского, Киргизского и Казахского радиокомитетов, что дальнейшее самоустранение данных радиокомитетов от участия в заочных радиовыставках будет рассматриваться как срыв работы с радиолюбителями.

Предложить председателям данных радиокомитетов проверить работу своих инструкторов по радиолюбительству и наложить взыскания за бездеятельность в подготовке к третьей заочной радиовыставке.

8. Констатировать чрезвычайно недостаточное участие радиокружков в третьей заочной радиовыставке (на выставку поступило 56 конструкций от 24 радиокружков), что свидетельствует о весьма неблагополучном положении на данном участке радиолюбительской работы, в связи с чем:

9. Предложить всем председателям радиокомитетов организовать радиотехкабинеты и радиоконсультации во всех областных, краевых и республиканских центрах, а также создать консультационные пункты и радиокружки при всех радиоузлах, где есть уполномоченные.

10. Поручить отделу радиофикации разработать стандартное оборудование для радиотехкабинетов и консультаций.

Планово-финансовому сектору предусмотреть соответствующие ассигнования на данную работу в 1938 г.

11. В целях популяризации итогов третьей заочной радиовыставки и наиболее полного использования всех предложений ее участников, считать необходимым:

а) Поручить выставкому заочной радиовыставки отобрать из премированных экспонатов все, подлежащие опубликованию, и обеспечить изготовление подробных чертежей данных конструкций. Ассигновать на эту работу 7 500 руб.

б) Обязать «Радиоиздат» предусмотреть в плане 1938 г. издание материалов третьей заочной радиовыставки, с тем, чтобы данная книга вышла к началу будущего учебного сезона (сентябрь).

в) Предложить редакциям: «Радиофронт», «Радиопрограммы» и «Радиофронт» популяризировать итоги третьей заочной радиовыставки.

г) Предложить редакциям: «Последних известий», «Детского вещания» и «Радиочаса» дать ряд передач, посвященных итогам третьей заочной радиовыставки.

12. Принять предложение выставкома об организации всесоюзного совещания лучших радиолюбителей-конструкторов для обсуждения важнейших вопросов радиолюбительской работы, обмена опытом и мобилизации внимания к предстоящей четвертой заочной радиовыставке.

Одновременно провести выставку лучших конструкций, выявленных на третьей заочной радиовыставке.

Ассигновать на проведение данного мероприятия 60 000 руб.

Совещание провести в феврале 1938 г.

13. Всем радиокомитетам в течение января 1938 г. провести слеты радиолюбителей, на которых обсудить итоги третьей заочной радиовыставки и положение о четвертой заочной радиовыставке.

14. Об'явить благодарность членам жюри выставочного комитета третьей заочной радиовыставки и премировать их именными часами.

Заместителя председателя выставкома т. Бурлянда В. А. премировать фотоаппаратом ФЭД.

II. ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЧЕТВЕРТОЙ ЗАОЧНОЙ РАДИОВЫСТАВКИ

1. Провести четвертую заочную радиовыставку с 1 января по 1 октября 1938 г., начав прием описаний с 1 марта 1938 г.

2. В целях лучшего отбора экспонатов на всесоюзную заочную радиовыставку организовать при всех радиокомитетах выставочные комитеты и жюри для отбора экспонатов, представив их составы на утверждение всесоюзного выставочного комитета не позднее 1 февраля 1938 г. Обязать председателей радиокомитетов рассмотреть планы выставкомов и контролировать их работу.

3. Ассигновать на проведение четвертой заочной радиовыставки 95 550 руб., в том числе на премирование — 40 900 руб.

4. Предложить радиокомитетам в период с 1 апреля по 15 сентября 1938 г. провести городские радиовыставки во всех областных, краевых, республиканских и крупнейших районных центрах.

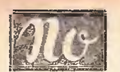
Радиолюбительской группе предусмотреть ассигнования на данную работу по смете 1938 г.

5. Для руководства всей работой по подготовке к проведению четвертой всесоюзной заочной радиовыставки утвердить выставочный комитет в составе тт. **Елина** (председатель), **Бурлянда** (зам. председателя), **Балашова, Бобровского, Гиршгорна** и представителей от Наркомсвязи, 5-го Главного управления НКОП и Центральной детской технической станции, и жюри для оценки всех представленных работ в составе тт. **Елина** (председатель), **Бурлянда** (зам. председателя), **Гартмана, Геништы, Гиршгорна, Лукачера, Сергеева, Спижевского, Халфина** и **Байкузова**.

6. Предложить выставкому четвертой заочной радиовыставки в декадный срок представить на утверждение Всесоюзного радиокомитета положение о четвертой заочной радиовыставке с тем, чтобы с 1 января 1938 г. развернуть работу.

Председатель Всесоюзного комитета по радиофикации и радиовещанию при СНК СССР **Мальцев.**

От редакции. Список премированных—участников III заочной радиовыставки будет опубликован в одном из следующих номеров «Радиофронта».



РАДИО КАБИНЕТАМ И КРУЖКАМ

Как работают наши радиокабинеты и радиокружки? Какой опыт работы они накопили, какова ее методика? Как работают наши радиотехнические консультации, комиссии по приему радиоминимума?

Все эти вопросы будут ставиться в новом отделе „По радиокабинетам и радиокружкам". Этот отдел редакция надеется построить совместно с самими читателями—руководителями радиокружков, значкистами, работниками консультаций, инструкторами по радиолюбительству и заведующими радиокабинетами. Он должен расти и расширяться за счет корреспонденций с мест.

Мы призываем всех радиолюбителей и работников по радиолюбительству писать в новый отдел, показывая опыт своей работы на радиолюбительском фронте и деятельность радиокабинетов и радиокружков.

Горький

Жизнь бьет ключом

Глубокой осенью кончила работу летняя выездная консультация в парке им. 1 Мая. Вновь засияли огни в комнате городского Дворца культуры, где помещается радиотехнический кабинет.

С началом зимнего сезона в кабинете появилась новая измерительная аппаратура и звукозаписывающий аппарат. Регулярно, два раза в шестидневку, здесь занимаются курсы второй ступени. Они готовят будущих руководителей заводских радиокружков. Некоторые из курсантов уже сейчас руководят кружками на своих предприятиях.

Регулярно каждый выходной день в кабинете работает конструкторский кружок. Он начал свою работу сборкой телевизора Б-2 из готовых деталей. Сейчас кружковцы заканчивают монтаж большого дискового телевизора для выезда с ним на заводы, квартиры стахановцев, клубы. В дальнейшую программу кружка входят телевизор с зеркальным винтом и разработка сложного многолампового приемника.

Кружок звукозаписи работает над конструкциями звукозаписывающих аппаратов. В момент избирательной кампании кружковцы записывали выступления избирателей, доверенных лиц и первых кандидатов области.

Каждый вечер у стола консультанта оживление. Ведутся измерения деталей, подсчеты, выбор схем. Каждый любитель получает здесь необходимый ответ на волнующие его вопросы и с каждым днем число консультирующихся растет. Рядом с консультантом—два места для монтажных работ и регулировки приемников. Они всегда заняты. Здесь радиолюбители проверяют и «лечат» свои приемники. Здесь к их услугам довольно большой ассортимент измерительных приборов.

П. Барский

Саратов

Радиокабинет без помещения

Существующий при Саратовском радиокомитете ра-



Конструкторы за работой (Свердловский радиотехкабинет)

диокабинет влачит жалкое существование. Летом все экспонаты и приборы были втиснуты в небольшой павильончик Парка культуры им. Горького. Трудно себе представить, как вообще можно было работать в таком помещении. Но все-таки летом, с грехом пополам, радиокабинет существовал.

Пришла зима, другого помещения для кабинета нет и он накануне закрытия.

Радиолюбители Саратова возмущены подобным равнодушием радиокомитета.

К.

Свердловск

Посещаемость растет

В сентябре в радиокабинете Свердловска начались занятия на курсах руководителей радиокружков и в 4 любительских кружках. Резко возросла посещаемость радиокабинета.

Однако малые размеры кабинета тормозят развитие дальнейшей работы с радиолюбителями. Площадь его равна всего 16 м² и всегда наполовину загружена аппаратурой. Радиолюбителям приходится работать в тесноте, а дальнейший рост кружков вообще невозможен.

Черноголов

Ереван

Без измерительных приборов

Радиокабинет Еревана разделяет печальную участь многих городских радиолюбительских кабинетов. Он ютится в подвале, где находятся и мастерская, и консультация, и учебный зал.

Сейчас в кабинете занимаются трехмесячные курсы кружководов и 3 кружка радиоминимума первой ступени. Отсутствие измерительных приборов отражается на практической работе кружковцев.

На неоднократные запросы по этому поводу в радиотехснаб последний не отвечает.

Нагдян

Ленинград

Измерительная лаборатория

Для лучшего обслуживания радиолюбителей Ленинградский радиокомитет отпустил средства на оборудование в радиоклубе им. Рыбкина специальной измерительной лаборатории.

Радиоклуб уже приступил к ее оборудованию.



За сборкой приемника РФ-6 (Свердловский радиотехкабинет)

Нам пишут

В прошлом году при Томском радиоузле работал радиокружок I ступени.

В этом году руководители радиоузла обещали организовать кружок II ступени и охватить учебой сдавших техминимум I ступени, но до сих пор ничего не сделали.

Вероятно, руководители радиоузла забыли о своем обещании и о томских радиолюбителях.

Ф. Пономарев

* * *

Харьковский радиокомитет не оказывает никакой помощи радиолюбителям.

Вместо ответов по технической консультации радиолюбители слышат от заведующего радиотехкабинетом Кедмана один и тот же ответ:

— Зайдите завтра...

Такая же участь постигает и радиолюбителей, желающих проверить свой приемник или отградуировать измерительный прибор. Это доступно далеко не всем, хотя необходимая аппаратура в кабинете имеется.

Харьков — крупный индустриальный центр, и радиокабинет должен вести большую радиолюбительскую работу. К сожалению, Харьковский радиотехкабинет своей работы еще не показал.

А. Ивановский

* * *

В г. Богородске, Горьковской области, выступавший с отчетом на городской конференции радиослушателей заместитель уполномоченного по вещанию т. Аверин ни одним словом не обмолвился о работе с радиолюбителями. А ведь в городе имеется значительное количество радиолюбителей, большинство которых занималось в радиокружках и сдало нормы на значок «Активисту-радиолюбителю».

Видимо, уполномоченный радиокомитета не считает нужным работать с радиолюбителями.

Н. Черняев

Заслуженное первенство

В. БУРЛЯНД

На третьей заочной радиовыставке участвовало 24 радиокружка, представившие 56 экспонатов.

Почти половину всех кружковых конструкций, поступивших на юбилейный смотр радиолюбительского творчества, дал один кружок. Это — кружок при радиолаборатории Центральной детской технической станции Татреспублики, из Казани.

23 остальных кружка-участника третьей заочной дали на выставку 29 экспонатов. После обсуждения их на жюри 4 конструкции по разным причинам были сняты с конкурса. Таким образом принято было на выставку 25 кружковых экспонатов от всех кружков, представивших собой все организованное радиолюбительство, и 27 экспонатов от одного только Казанского кружка юных конструкторов.

Что же это за кружок, который в конечном итоге дал на выставку больше конструкций, чем все остальные, вместе взятые?

Довольно скромные материалы, которыми пока располагает выставком об этом передовом кружке, рассказывают нам его краткую историю.

Радиолаборатория при Казанской детской технической станции существует уже несколько лет. Однако до 1936 г. скудные материальные возможности станции и плохое оборудование не позволяли дать должный размах работе. Лаборатория влачила жалкое существование, перебиваясь тем, что, собрав приемник, вновь его разбирала, чтобы использовать скудный запас деталей и не истратить лишних средств. Естественно, что подобная материальная база не могла способствовать широкому охвату юных радиолюбителей и они предпочитали работать в одиночку, на дому, со всеми вытекающими отсюда трудностями, неизбежными при монтировании радиоаппаратуры на дому.

Но в 1936/37 учебном году в радиолаборатории положение изменилось. Увеличились ассигнования, и работа лаборатории значительно расширилась. Кроме средств нашлись энергичные, знающие и любящие свое дело руководители.

Они умело построили работу. Для учащихся младших классов (четвертого—шестого) организовывались кружки начинающих радиолюбителей. В программу этих кружков входило: элементарное знакомство с сущностью радиопередачи и радиоприема, устройством и работой детекторного приемника, постройка детекторных приемников и краткое знакомство с особенностями лампового приема.

Кружки для учащихся старших классов работали по программе радиотехминимума.

Но так как у большинства ребят весьма велика тяга к практической работе, главным образом к постройке разнообразной радиоаппаратуры, а выбор тем для практической работы не укладывался в рамки программы, то был организован еще **кружок свободных тем**.

В этот кружок вступили все ребята, интересующиеся отдельными вопросами радиотехники и желающие практически осуществить свое стремление построить какой-либо радиоаппарат. Тематика кружка свободных тем определилась поэтому запросами и интересами самих ребят. Таким образом в кружке свободных тем образовались секции: длинноволновая, телевидения, коротких и ультракоротких волн, телемеханики и звукозаписи.

Как видит читатель, здесь налицо несколько расширенная специализированная часть программы второй ступени, с той лишь разницей, что юные конструкторы приступили к этой сложной тематике без должного теоретического багажа и получали более элементарный об'ем теории в процессе непосредственной работы.

По данному вопросу не исключены «академические» споры различных «педагогов от радиотехники». Но мы хотим заранее отвести живое и хорошее дело от нападок некоторых ретивых педагогов.

Возьмем результат. Если бы в итоге всей этой затеи ничего бы не вышло, можно было бы подвергнуть метод работы сомнению.

Но этого не случилось. Умело направив интересы каждой группы конструкторов из кружка свободных тем и хорошо организовав сам процесс работы, — руководители кружка сумели



Радиокружок Центральной детской технической станции Татреспублики представил из конструкций радиокружка, полу

1) Модель парохода, управляемого по радио (при помощи у. к. в.).° и 3) Внутренний вид всеволновой ра вольтметр из гальванометра. 5) Звуковой генератор для работы по изучению азбуки Морзе. 6) Станок метр из гальванометра. 11) Телевизор ТРФ-2. 12) Внешний вид всеволновой радиолы. 13) Приемник



на 3-ю заочную радиовыставку 27 экспонатов. На этих страницах показаны некоторые чившего первую премию в сумме 1 000 рублей.

диолы (работа бригады в составе тт. Ключарева, Богдановича и Нурмухамедова). 4) Высокоомный для пробивки дисков Нипкова. 7) У. к. в. передвижка. 8) Монитор. 9) У. к. в. передвижка. 10) Ампер-РФ-6. 14) Телевизионная установка. 15) Коротковолновая передвижка.

сорганизовать 36 ребят и довести работу почти всех секций до конца. Мы говорим «почти», потому что нет на выставке итогов работы секции звукозаписи и сами руководители кружка пишут, что здесь фигурирует только часть экспонатов, изготовленных кружком. «К сожалению, многие материалы и детали доставались с большим трудом и опозданием. Поэтому не все экспонаты достаточно отрегулированы и оформлены» (из письма кружковцев).

Охотно верим. Даже в московских и ленинградских условиях, где со снабжением деталями дело обстоит значительно лучше, не нашлось кружков, которые бы дали даже треть того, что представил Казанский кружок.

А мы представляем себе все трудности при организации такого большого конструкторского кружка. Поэтому итог в 27 конструкций нас вполне удовлетворяет.

Но ведь одно количество еще ничего не определяет. Надо установить качество представленных экспонатов.

Здесь следует прежде всего остановиться на обзоре того, что представил кружок.

На фото читатель найдет 15 конструкций. Но, кроме этого, представлены еще 12, не уместившихся на развернутом листе журнала. Это — два детекторных приемника, двухламповый всеволновый, колхозный на бариевых, ламповый волномер, приемник для телевидения, телевизор с зеркальным винтом, несколько у.к.в. установок, коротковолновый приемник, коротковолновый волномер, радиопароход, управляемый посредством затухающих колебаний.

Акты испытания экспонатов представителями Казанского радиокомитета подтверждают хорошие эксплоатационные данные аппаратуры. Что касается конструктивной стороны дела, то достаточно привести оценку, данную одним из членов жюри, разбиравшим у.к.в. экспонаты.

«Приемопередатчик, описанный в № 10 «РФ» за 1935 г., и присланный на выставку радиокружком Казанской ДТС, по своему конструктивному оформлению резко отличаются друг от друга. Кружок нашел удачное решение компактности установки. Необходимо отметить общий высокий уровень почти всех присланных работ по у.к.в. (и не только по у.к.в.). Многие экспонаты по своей конструктивной композиции значительно выше, чем ряд экспонатов «взрослой группы».

И, действительно, кружок не только показал большое разнообразие в тематике и хорошее конструктивное выполнение отдельных аппаратов, но справился и с такими сложными темами, как телевизионная установка, измерительная аппаратура и всеволновая радиола.

Важно также отметить большую об'ективность и правдивость, проявленные руководителями кружка при описании аппаратов. Так например, говоря о результатах своей работы, они указывают на трудности использования сверхрегенеративного приема для телемеханики и о том, что пока они достигли результатов управления на очень небольшое расстояние.

Это — хороший признак, говорящий о желании творить, искать дальше, а не ограничиваться показной стороной, чем также еще страдают многие радиолюбительские коллективы и отдельные конструкторы.

Жюри выставочного комитета всесторонне обсуждало все представленные на выставку конструкции радиолюбительских коллективов и в итоге присудило коллективу юных казанских конструкторов **первую премию**, постановив также премировать руководителей кружка. Всем юным конструкторам присуждены грамоты.

Шлем горячее поздравление передовому кружку юных радиолюбителей Татреспублики и желаем ему дальнейших успехов!

Но этого, конечно, мало.

Мы не можем помириться с тем, что из всей весьма разветвленной сети ДТС только одна приняла серьезное участие в выставке. Следующая, четвертая, выставка в разделе детского творчества должна будет явиться подлинным отчетным смотром и показом работы радиолабораторий ДТС и детских кружков.

Помочь в этом выставочному комитету должны, прежде всего, Центральная детская техническая станция и газета «Пионерская правда».

Нужно популяризировать опыт Казанской ДТС и изучить его с тем, чтобы перенести лучшее, что в нем есть, в другие детские радиолаборатории.

Ведь за один сезон кружок свободных тем не только подготовил и дал толчок к конструкторской работе 36 юных радиолюбителей, но он оснастил свою лабораторию целой выставкой аппаратуры, найдя хороший и живой метод использования творческой инициативы юных любителей техники, старшему из коих 16, а младшему 12 лет.

В свою очередь, радиолаборатория Центральной ДТС должна, наконец, заняться руководством местных радиолабораторий путем серьезной технической и методической помощи, а также правильной организацией обмена опытом между ДТС.

К четвертой заочной выставке следует провести слет из представителей местных радиолабораторий ДТС и мобилизовать их на большую подготовительную работу к выставке, а ЦДТС должны выделить специальный фонд премирования лучших ДТС по радиоработе.



Экспонаты радиокружков

Б. и К.

Три заочных выставки провели мы с 1935 г. Ежегодно значительно увеличивалось количество участников всесоюзных радиолюбительских смотров. На третью заочную, по сравнению с первой, прислано на пятьсот экспонатов больше.

Каждая выставка демонстрировала рост радиолюбительских кадров, рост качества экспонатов, популярность этой формы радиолюбительского соревнования и обмена опытом. Так обстояло дело с радиолюбителями.

Но далеко не так с радиокружками. Радиолюбительские коллективы почти не принимали участия в заочных выставках.

В первой выставке приняло участие 7 радиокружков, во второй — 9, а в третьей — 24.

24 радиокружка на весь Союз — цифра позорная. Но при ближайшем рассмотрении цифра 24 превращается в 14. Дело в том, что из 24 кружков, принявших участие в третьей заочной выставке, 10 радиокружков принадлежат к системе ДТС, успехи которых местные радиокомитеты никак не могут приписывать себе.

14 радиокружков на весь Союз — в то время, как в выставке участвовало 545 радиолюбителей — это демонстрация полнейшего провала кружковой работы за последние три года.

Больше того, — это показатель чрезвычайно плохой работы местных радиотехнических кабинетов.

Только одни радиотехкабинеты должны были представить экспонаты не менее чем 40 радиокружков. Ведь 40 существующих по Союзу радиотехкабинетов ведут какую-то работу!

Между тем только 4 радиотехкабинета (Ростовский, Свердловский, Тбилисский и Бакинский) представили на выставку работы своих радиокружков. Остальные радиотехкабинеты продемонстрировали полную свою конструкторскую беспомощность.

Видно, не нашлось у наших радиокабинетов радиокружков, которые хоть что-нибудь могли показать радиовыставке.

В техническом отношении экспонаты радиокружков особенно большого интереса не представляют. Тематика их не богата. Большая часть кружков прислала на выставку радиолы, собранные по схемам прямого усиления. Среди всех кружковых экспонатов есть только один супер. Остальные экспонаты относятся к телевидению, коротким волнам, измерительной аппаратуре и установкам с фотоэлементами. Каждая из этих областей радиотехники представлена двумя экспонатами.

Наиболее инициативным и активным кружком по праву может считаться «кружок свободных тем» (Казань). Этому кружку посвящена отдельная статья (см. стр. 11), поэтому мы не будем здесь разбирать его работы и перейдем к рассмотрению экспонатов остальных кружков.

Приемник обычного типа, не соединенный с граммофонным устройством, прислал на выставку только один радиокружок—Ростовского-на-Дону радиотехкабинета. Приемник этот представляет собой нормальный трехконтурный 1-V-2. Первая лампа приемника экранн-



Рис. 1. Кружковцы радиокружка бакинского нефтеперегонного завода им. Сталина за работой

рованная, остальные трехэлектродные. Приемник фактически разработан радиотехкабинетом несколько лет назад.

Схема 1-V-2 в настоящее время может считаться устаревшей и поэтому данный экспонат никак не может считаться оригинальным. Его можно рассматривать не как образец кружкового творчества, а просто как образчик того, насколько кружковцы набили руку в монтаже ламповой аппаратуры.

С этой точки зрения экспонат можно признать очень хорошим. Смонтирован он прекрасно (рис. 3). Конденсаторный агрегат взят от приемника ЦРЛ-10 без всяких изменений, что, разумеется, значительно облегчило сборку приемника.

Приемник типа 1-V-2, предназначенный для приема телевидения, прислал на выставку радиокружок табачной фабрики «Ява» (Москва). Этот приемник безусловно должен расцениваться выше, чем приемник Ростовского радиотехкабинета. Во-первых, применение схемы 1-V-2 в данном случае оправдано тем, что приемник предназначается для приема телевидения, где применение двух каскадов



Рис. 2. В радиолаборатории Москворецкого дома пионеров (Москва). Юный радиолюбитель Петя Капякин у сконструированного им радиоприемника

усиления низкой частоты нужно для получения правильной фазы изображения. Во-вторых, кружковцы фабрики «Ява» вложили в свой приемник значительно больше выдумки и инициативы. Особенно хороша крупная четкая шкала приемника (рис. 4). При включении приемника на этой шкале появляются светящаяся стрелка-указатель и названия станций. Смонтирован приемник, как видно из того же рис. 4, прекрасно. Первая лампа приемника –высокочастотный пентод, вторая— экранированная, третья и четвертая — трехэлектродные.

Радиокружок завода им. Сталина (Баку) прислал на выставку радиолу типа РФ-5. Смонтирована и оформлена радиола хорошо. Судить о качестве монтажа кружковцев можно по рис. 5, на котором изображено шасси радиолы. В схему приемника внесены некоторые несущественные изменения.

Отличительной особенностью радиолы этого кружка является то, что в ней замонтирован пружинный граммофонный механизм. Об'ясняется это тем, что радиола будет служить для передачи грампластинок через заводской узел, вследствие чего кружковцы хотели со-



Рис. 3. Шасси приемника 1-V-2 Ростовского радиотехкабинета

вершенно уничтожить фон переменного тока, который иногда прослушивается при применении электрических граммофонных моторов.

Радиолу типа РФ-5 прислал на выставку также радиокружок при Детской технической станции Москворецкого района (Москва). Смонтирована эта радиола очень хорошо, что видно из рис. 6 и 7, на первом из которых показано шасси радиолы, а на втором — монтаж под горизонтальной панелью. По качеству монтажа этот детский экспонат бесспорно ничуть не уступает экспонатам «взрослых» кружков.

Такое высокое качество работы детей-кружковцев, вероятно, об'ясняется тем, что руководителем кружка является москвич С. Норовлев, который является непревзойденным мастером монтажа, за что он был премирован на второй и третьей заочных радио-



Рис. 4. Телевизионный приемник 1-V-2 кружка фабрики «Ява»

выставках. Очень приятно, что т. Норовлев так удачно сумел привить детям свою любовь к хорошему монтажу и передать им свое мастерство в этой области.

Более простую радиолу прислал на выставку детский кружок радиотехминимума Бакинского радиотехкабинета. Смонтирована она по образцу «любительской радиолы», описанной в «Радиофронте» за 1935 г. Кружок этот молодой, он работал всего полгода, вследствие чего постройка такой довольно сложной радиолы может считаться хорошим показателем его успехов.

Смонтирована радиола в точности по описанию и смонтирована не плохо, о чем можно судить по фотографиям рис. 8 и 9. На рис. 8 показано шасси радиолы, а на рис. 9 — ее внешний вид.

Радиокружок Тбилисского радиокабинета в основу своей радиолы положил приемник ЭКЛ-5. Этот приемник был им переделан на питание от переменного тока и в некоторой части изменен. В первом и во втором каскадах усиления высокой частоты применены



Рис. 5. Радиола типа РФ-5 радиокружка завода им. Сталина (Баку)

высокочастотные пентоды типа СО-182. На детекторном месте работает лампа СО 124. Выходной каскад—пушпульный, составлен из двух пентодов типа СО-122. Пушпульный



Рис. 6. Шасси радиолы РФ-5 кружка ДТС Москворецкого района

каскад применен вследствие того, что радиола предназначается для обслуживания больших клубных помещений. Для этой цели в радиоле установлен 1,5-ваттный динамик Тульского завода.



Рис. 7. Монтаж под горизонтальной панелью радиолы кружка ДТС Москворецкого района

Расположение деталей в этой радиоле приведено на рис. 10.

В процессе постройки радиолы кружковцы пытались устроить в ней автоматический волюмконтроль, но попытки эти успехом не увенчались.

Радиола кружка Тбилисского радиотехкабинета выполнена весьма фундаментально и добротно.

Единственный экспонат, выполненный по супергетеродинной схеме, прислал на выставку радиокружок табачной фабрики «Ява» (Москва).

Супер этот—всеволновый, батарейный, работает на бариевых лампах двухвольтовой серии. Диапазонов всего четыре: длинноволновый, средневолновый и два коротковолновых, перекрывающих вместе диапазон от 18 до 60 м.

По схеме супер является шестиламповым. Первая лампа типа СБ-154 является усилителем высокой частоты. Вторая лампа — низкочастотный пентод типа СБ-155 — смесительная. Применение на смесительном месте низкочастотного пентода об'ясняется отсутствием у нас батарейных смесительных ламп. Третья и четвертая лампы — экранированные, типа СБ-154 — работают усилителями промежуточной частоты. Пятая лампа — батарейный двойной диод-триод типа СБ-156 — служит вторым детектором. Лампы этого типа в продажу у нас пока не поступали. На выходе приемника стоит пентод СБ-155.

В супере имеется автоматический волюмконтроль. Смонтирован супер на металлическом шасси. Монтаж выполнен очень хорошо, о чем можно судить по рис. 11, на котором приведено несколько снимков этого супера.

Супер радиокружка фабрики «Ява», несомненно, является оригинальной разработкой и

может считаться неплохим достижением. Успех кружка фабрики «Ява» является результатом многолетней экспериментальной работы



Рис. 8. Радиола детского кружка радиотехминимума Бакинского радиотехкабинета

над батарейными суперами. Этот кружок, вероятно, является единственным кружком в Союзе, который упорно работает в области разработок батарейных суперов и накопил в этом отношении большой опыт.



Рис. 9. Внешний вид радиолы детского кружка Бакинского радиотехкабинета

Этот же кружок фабрики «Ява» прислал на выставку еще один экспонат — комбинированный телезвуковой приемник для приема телевидения и звукового сопровождения к нему.

Телевизионный приемник собран по схеме 1-V-2. Первая лампа в этом приемнике СО-182, вторая — СО-124, третья — СО-118 и четвертая — УО-104. Приемник для приема звукового сопровождения — трехламповый, работает на лампах СО-182, СО 118 и СО-122. Оба приемника настраиваются одним строенным конденсаторным агрегатом, два первых конденсатора которого входят в схему телевизионного приемника, а третий конденсатор входит в схему звукового приемника. Последний конденсатор может закрепляться в любом положении по отношению к двум первым.

Смонтирован и оформлен приемник хорошо. Разработка подобного приемника тоже, разумеется, может быть поставлена в актив кружку.

Экспонат детского сектора Центрального клуба Горьковского автозавода представляет собой телевизор, собранный из набора готовых деталей Б-2. Телевизор этот изображен на рис. 12. Особого интереса экспонат не представляет, но смонтирован он чисто и свидетельствует о хорошей работе кружка.

Короткие и ультракороткие волны представлены двумя экспонатами. Коротковолновый передатчик прислала на выставку СКВ Ленинградского института связи. Передатчик этот вполне современного типа и хорошо смонтирован. В передатчике применены экранированные лампы, выпрямитель работает на газотроне.

Липецкий кружок ЮДР прислал на выставку у.к.в. передвижку. Передвижка смонтирована по описанию. Смонтирована несколько хуже, чем другие детские экспонаты.

Два кружка из числа участвовавших в выставке прислали в качестве экспонатов измерительные установки. Кружок Ростовского-на-Дону радиотехкабинета прислал установку для проверки эмиссии ламп. Установка эта изображена на рис. 13. Установка в основном



Рис. 10. Расположение деталей в радиоле радиокружка Тбилисского радиотехкабинета



Рис. 11. Шасси батарейного всеволнового супера, собранного радиокружком табачной фабрики «Ява» (Москва). Супер работает на бариевых лампах двухвольтовой серии, снабжен автоматическим волюмконтролем

состоит из выпрямителя, миллиамперметра и нескольких ламповых панелей. Проверяемые лампы ставят в соответствующий их типу нормальный режим. Каждая из проверяемых ламп включается путем нажатия кнопки. Экспонат выполнен удовлетворительно.

Х[illegible] установку прислал на выставку радиокружок Одесского радиотехкабинета. Она представляет собой «мостик биений», предназначенный для подгонки агрегатов переменных конденсаторов. Фото установки приведено на рис. 11.

В состав установки входят два самостоятельных генератора высокой частоты, работающих по схеме самовозбуждения и связанных между собой индуктивно посредством катушек связи. Частота одного генератора несколько отличается от частоты, генерируемой другим генератором, вследствие чего возникают биения, слышимые после детектирования в телефоне.

Прибор такого рода может быть очень полезен для каждого кружка, техкабинета и пр.

Радиокружок при Горьковском электрорадиотехникуме прислал в качестве экспонатов автоматически зажигающийся бакен с фотоэлементом и автоматически действующий фонтанчик, работающий тоже при помощи фотоэлемента. Оба эти экспоната были подробно описаны в № 20 «РФ» за 1937 г., поэтому мы здесь останавливаться на них не будем.

Кружковые экспонаты ограничиваются перечисленными выше. Они немногочисленны, но по ним можно все же судить о работе наших радиокружков. Бесспорно, что кружковая работа не находится еще на должной высоте. Из того десятка кружков, которые участвовали в выставке, действительная полнокровная творческая работа чувствуется только в двух — в детском кружке «свободных тем» и кружке фабрики «Ява».

Таким образом, если из представленных кружками экспонатов исключить коротковолновые и детские, то в итоге остаются только экспонаты ф-ки «Ява», несомненно, заслуживающие большого внимания, премированные грамотами конструкции Ростовского и Бакинского радиокабинетов, и автоматика Горьковского электрорадиотехникума.

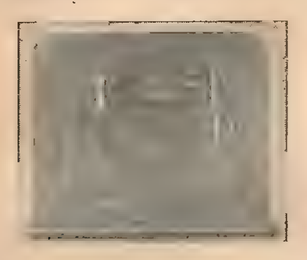


Рис. 12. Телевизор детского кружка Центрального клуба автозавода (г. Горький)

Таков плачевный итог показа кружкового творчества.

Нам могут возразить, что многие кружки не успели дать на выставку своих экспонатов, что радиокомитеты не сумели привлечь радиокружки к участию в выставке, что этот итог не показателен.

Слабое это возражение, товарищи! Что легче — привлечь к участию в выставке сотин отдельных радиолюбителей или целые радиолюбительские коллективы; полагаем, что последнее! И, наконец, можно ли в течение трех лет не успевать с представлением экспонатов на выставки!

Тут дело в основном заключается в том, что у нас нет радиокружков, которые бы из года в год жили и развивались, выращивая конструкторские кадры.

Кружки создаются и распадаются, не успевая создавать что-либо целое в конструкторском отношении. В лучшем случае наши радиокружки успевают пройти программу радиотехминимума и на этом заканчивают свою деятельность.

Пора серьезно пересмотреть вопрос о работе радиокружков.

До тех пор, пока радиокружки не будут иметь серьезной технической и финансовой базы, радиолюбители будут предпочитать индивидуальную конструкторскую работу коллективной.

Нужно подумать также о создании базовых радиокружков, которые смогут стать опорными центрами в развитии кружковой работы.

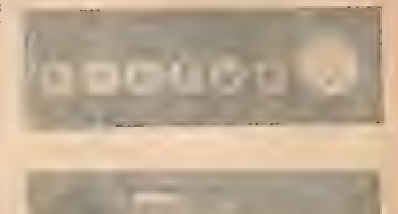


Рис. 13. Установка для проверки эмиссии ламп кружка Ростовского радиотехкабинета. Вверху — передняя панель, внизу — монтаж

Здесь первое слово предоставлено клубам. Кроме того для этого необходимо, чтобы профсоюзные организации признали нужность данной работы и радиопромышленность выпускала комплекты деталей и измерительных приборов специально для кружков.

Радиотехнические кабинеты должны стать подлинными центрами всей учебно-методической работы в радиолюбительском движении и в то же время — центрами конструкторской работы в об'еме освоения радиотехники.

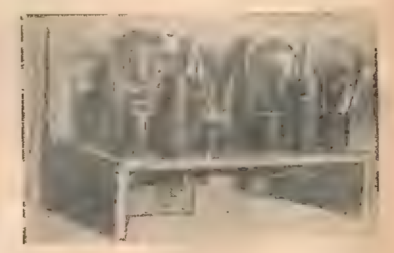


Рис. 14. «Мостик биений» — экспонат радиокружка Одесского радиотехкабинета

Наряду с этим следует заняться серьезной подготовкой руководителей радиокружков, проводить семинары с ними и, наконец, иметь учет радиокружков и контролировать их деятельность.

Работники радиокабинетов, руководители и старосты кружков! Радиолюбители-активисты! Ждем ваших откликов!



Методы измерений самоиндукции

Л. Н. ЛОШАКОВ

Применяющиеся в радиотехнике катушки самоиндукции могут быть разделены на две группы. К первой группе относятся катушки, не имеющие железного сердечника, как-то: катушки колебательных контуров и дроссели высокой частоты, ко второй группе — катушки с железным сердечником, примером которых могут служить фильтровые дроссели. Последние в большинстве случаев работают при наличии подмагничивания постоянным током.

В настоящей статье главное внимание уделяется описанию основных методов измерения самоиндукции катушек, работающих без постоянного подмагничивания.

ИЗМЕРЕНИЕ САМОИНДУКЦИИ КАТУШЕК, РАБОТАЮЩИХ БЕЗ ПОДМАГНИЧИВАНИЯ

Способ вольтметра-амперметра

Метод основан на применении формулы закона Ома для переменного тока и требует знания частоты тока. Схема измерений показана на рис. 1. Здесь V — вольтметр, A — амперметр (или миллиамперметр) переменного тока, L_x измеряемая самоиндукция.

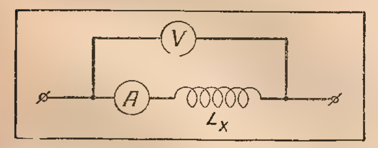


Рис. 1

Измерения производятся по схеме 1 в том случае, когда сопротивление переменному току исследуемой катушки велико. При малых сопротивлениях катушек по сравнению с внутренним сопротивлением амперметра применяют схему 2.

По закону Ома для переменного тока имеем:

$$I_{eff} = \frac{V_{eff}}{\omega L_x},$$

где ωL — так называемое индуктивное сопротивление катушки (ω - угловая частота тока, на котором производятся измерения. равная $2\pi f$), а I_{eff} и V_{eff} - эффективные значения со-

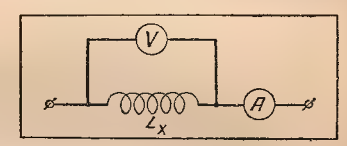


Рис. 2

ответственно тока и напряжения, отсчитанные по приборам A и V. Из етой формулы следует, что

$$L_x = \frac{V_{eff}}{\omega I_{eff}}.$$

Если I_{eff} и V_{eff} выражены соответственно в амперах и вольтах, значение коэфициента самоиндукции получается в генри.

Приведенное выражение для коэфициента самоиндукции L_x выведено в предположении, что ваттное сопротивление катушки R_w мало по сравнению с ее индуктивным сопротивлением ωL. Если это предположение не выполняется, расчет приходится вести по более сложной формуле:

$$L_x = \frac{1}{\omega} \cdot \sqrt{\frac{V_{eff}^2}{I_{eff}^2} - R_w^2} \text{ генри.}$$

На рис. 3 показана схема варианта метода вольтметра-амперметра, а именно способ сравнения, также основанный на применении закона Ома. Здесь $R_э$ — эталонное ваттное сопротивление, KV — вольтметр переменного тока с большим внутренним сопротивлением (например катодный вольтметр). Измеряя с помощью этого вольтметра падение напряжений v_1 и v_2 на последовательно включен-

ных измеряемой самоиндукции L_x и эталоне $R_э$, имеем:

$$L_x = \frac{V_1}{V_2} \cdot \frac{R_э}{\omega},$$

или, если ваттным сопротивлением катушки R_w нельзя пренебречь:

$$L_x = \frac{1}{\omega} \cdot \sqrt{\frac{V_1^2}{V_2^2} R_э^2 - R_w^2}.$$

В этих формулах V_1 и V_2 выражены в вольтах (эффективные значения), $R_э$ и R_w — в омах. Коэфициент самоиндукции L_x получается в генри.

Определение самоиндукции указанным способом чаще всего производится на низкочастотном 50-периодном токе (от осветительной сети переменного тока). В этом случае $R_w = R_o$, где R_o — омическое сопротивление катушки, т. е. сопротивление ее постоянному току. Величина R_o определяется отдельным измерением на постоянном токе. Измерение производится по схеме рис. 2 с заменой измерительных приборов переменного тока измерительными приборами постоянного тока.

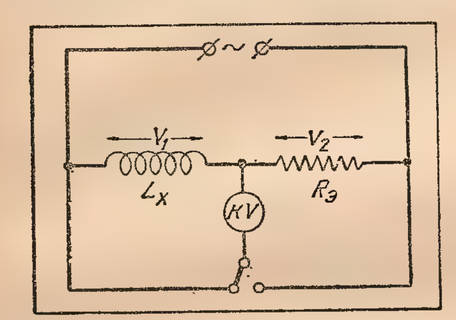


Рис. 3

При наличии подходящей измерительной аппаратуры возможно производить измерения самоиндукции катушек на звуковых и высоких частотах. Однако при использовании высоких частот приходится принимать во внимание еще и емкостное сопротивление катушки (междувитковую емкость).

Экспериментально установлено, что каждая катушка ведет себя как колебательный контур, т. е. при некоторой частоте обнаруживает резонансные свойства. Учет собственной емкости катушек показывает, что измеренная величина коэфициента самоиндукции получается всегда больше действительной и тем больше, чем меньше частота тока отличается от резонансной частоты катушки (предполагается, что частота тока меньше резонансной. Для частот, больших, чем резонансная, катушки следует рассматривать как емкостные сопротивления).

Собственная емкость катушки $C_к$, входящая в формулу для вычисления самоиндукции, требует отдельного определения. Однако, в связи с тем, что одновременно с измерением $C_к$ обычно получаются все данные, необходимые для вычисления коэфициента самоиндукции L_x, надобность в специальном определении L_x отпадает. Поэтому измерение самоиндукции способом вольтметра-амперметра не применяется на высоких частотах, на которых влиянием собственной емкости катушек уже нельзя пренебречь.

При измерениях на низкой частоте (50 периодов) этот метод в различных вариантах удобен для определения самоиндукции катушек от 1 генри и выше, вплоть до десятков генри, и применяется как для катушек без железа, так и для катушек с железным сердечником. Следует отметить, что в последнем случае — при наличии железа — величина самоиндукции катушек зависит от амплитуды переменного тока, текущего через катушку. Поэтому измерение самоиндукции катушек с железом следует всегда производить при величине тока, равной значению ее в рабочих условиях.

ИЗМЕРЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ МОСТОВ

Схемы, действующие по принципу моста Уитстона, весьма удобны и пользуются большим распространением при измерениях коэфициента самоиндукции катушек. Одним из преимуществ этого метода измерений, по сравнению с методом вольтметра-амперметра, является отсутствие измерительных приборов.

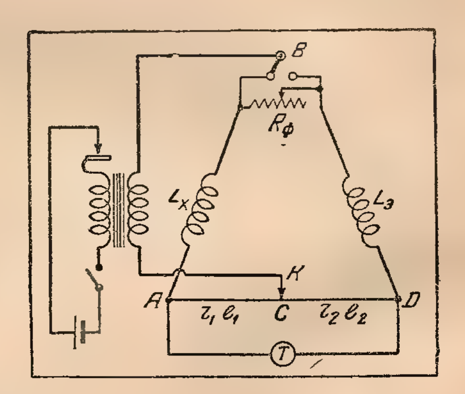


Рис. 4

На рис. 4 показана схема моста для измерения самоиндукций. Здесь L_x — измеряемая самоиндукция, $L_э$ — эталонная самоиндукция, r_1 и r_2 — сопротивления участков AC и CD проволоки реохорда. К точкам BC подводится переменное напряжение от источника звуковой частоты, по возможности близкое по форме к синусоидальному. В качестве такого источника звуковой частоты часто употребляют зуммер с вторичной обмоткой. Теория показывает, что отсутствие звука в телефоне возможно при определенном соотношении

между сопротивлениями отдельных участков и фазами токов в этих участках. При равенстве фаз токов I_{L_x} и $I_{L_э}$ и угловой частоте ω телефон молчит, если

$$\frac{\omega L_x}{r_1} = \frac{\omega L_э}{r_2},$$

откуда следует расчетная формула для коэфициента самоиндукции L_x:

$$L_x = L_э \cdot \frac{r_1}{r_2};$$

так как сопротивление проволоки пропорционально длине, отношение сопротивлений $\frac{r_1}{r_2}$ при употреблении реохорда заменяется отношением длин $\frac{l_1}{l_2}$ (рис. 4). Величины l_1 и l_2 отсчитываются по шкале, расположенной под проволокой AD.

Как уже было отмечено, баланс моста (отсутствие звука в телефоне) требует равенства фаз токов I_{L_x} и $I_{L_э}$. Последнее возможно только в том случае, если отношения индуктивных сопротивлений к ваттным одинаковы для обеих ветвей—AB и BD. Так как каждая катушка, кроме индуктивного сопротивления, обладает еще и ваттным сопротивлением, то обычно при измерениях указанное равенство фаз не имеет места. Для компенсации разности фаз применяется включение добавочного переменного ваттного сопротивления $R_ф$ (рис. 4), включаемого в цепь той катушки, у которой отношение ваттного сопротивления к индуктивному меньше. Процесс измерения заключается в установке схемы в положение, при котором звук в телефоне или отсутствует, или имеет резкий минимум. Такое положение достигается в результате чередования 2 операций: перемещения движка K (скользящего контакта) по проволоке и изменения величины сопротивления $R_ф$, причем опытом устанавливается необходимость включения $R_ф$ в цепь одной из катушек.

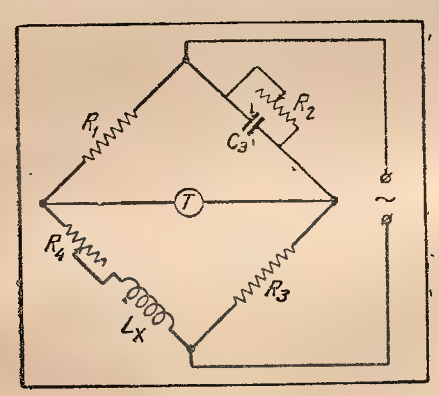


Рис. 5

Существует много модификаций схемы, показанной на рис. 4. В основном различия сводятся к устройству сопротивлений r_1 и r_2.

В точных приборах вместо реохорда применяются магазины сопротивлений с намоткой специального типа (безындукционной). В настоящей статье мы рассмотрим еще схему моста Максвелла, показанную на рис. 5, особенностью которой является применение эталона емкости вместо эталона самоиндукции. Пропадание звука — баланс схемы в этом случае достигается за счет изменения емкости конденсатора $C_э$ и подбора величин сопротивлений малого R_4 и большого R_2, служащих для регулировки фаз. При условии отсутствия тока в телефоне расчет самоиндукции производится по формуле:

$$L_x = C_э \cdot R_1 R_3,$$

причем L_x получается в генри, если R_1 и R_3 выражены в омах, а $C_э$ — в фарадах.

Для увеличения диапазона измерений можно применять сменные сопротивления R_1 и R_3.

Установки, собранные по схемам мостов, дают достаточно широкие диапазоны измерений, которые в основном определяются наличием подходящих эталонов. С помощью мостовых схем обычно измеряются самоиндукции от 0,01 — 0,1 миллигенри до нескольких генри. При измерении катушек с железом необходимо соблюдение рабочих условий.

На точность измерений (в среднем несколько процентов) оказывают влияние разного рода паразитные связи между отдельными частями схемы, для уменьшения которых в точных установках применяются рациональное расположение отдельных частей, экранировка и заземление. Следует отметить, что наличие резко выраженных гармоник обычно приводит к уменьшению остроты минимума и следовательно к понижению точности. Поэтому в точных установках применяются специальные фильтры для освобождения от гармоник.

Так как обычно частота, на которой производятся измерения, имеет величину не выше 1 000 периодов, на основании расчетных соображений следует считать, что междувитковая емкость катушки не оказывает существенного влияния на результат вплоть до величины самоиндукции порядка генри. При измерении достаточно больших самоиндукций учет междувитковой емкости совершенно необходим.

Процесс определения самоиндукции с помощью мостов можно упростить, если предварительно рассчитать и построить график зависимости искомого коэфициента самоиндукции от известных переменных величин, входящих в расчетные формулы. Однако результаты будут несомненно точнее, если эту кривую зависимости построить на основании градуировки схемы с помощью нескольких известных самоиндукций.

РЕЗОНАНСНЫЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ САМОИНДУКЦИИ

Резонансные методы измерения самоиндукции, основанные на применении формулы Томсона, пользуются большим распростра-

нением в радиотехнике. В большинстве случаев измерения производятся на высоких частотах и об'ектами для измерений являются катушки радиочастотных контуров. При измерении самоиндукции резонансными методами заметную роль может играть собственная емкость катушки, приводящая к кажущемуся увеличению коэфициента самоиндукции. Так как собственная емкость катушек C_k обычно не известна, а определение C_k, как уже было указано, одновременно дает возможность произвести и расчет самоиндукции L_x, то описываемые резонансные методы измерений следует применять только в таких случаях, когда влиянием C_k на величину измерений самоиндукции можно пренебречь.

Для того чтобы ошибка не превосходила нескольких процентов, необходимо вести измерения на частоте, не превышающей 1/5 собственной частоты катушки, и указанное условие следует выполнять при всех резонансных измерениях, в противном случае найденное значение коэфициента самоиндукции будет всегда более или менее приближенным (в сторону увеличения).

Измерение самоиндукции резонансным методом может быть произведено различным образом в зависимости от наличия измерительной аппаратуры и эталонов.

Измерение по длине волны и емкости

Возможная схема установки для измерений показана на рис. 6. Колебательный контур составляется из катушки с искомым коэфициентом самоиндукции L_x и эталонного конденсатора $C_э$. В качестве источника высокой частоты употребляется обычно ламповый генератор, однако вполне возможно употреблять и зуммерный генератор затухающих колебаний. В последнем случае надобность

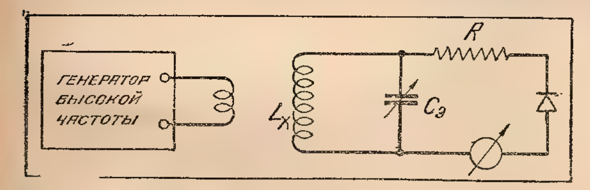


Рис. 6

в гальванометре отпадает и вместо него включается телефон. Сопротивление R служит для установления слабой связи с индикатором, без чего нельзя получить острый резонанс. Измерения производятся при слабой связи с генератором. При измерениях генератор настраивается в резонанс с контуром $L_x C_э$ (максимальное отклонение прибора или звучание телефона). Измерения производятся с емкостью $C_э$, достаточно большой по сравнению с C_k, т. е. на частоте, в несколько раз меньшей собственной частоты катушки.

Пренебрегая собственной емкостью катушки, имеем расчетную формулу:

$$L_x = \frac{\lambda_o^2}{4\pi^2 C_э} \cdot 10\,000.$$

Здесь, как и во всех последующих формулах, λ_o — резонансная длина волны выражена в метрах, а величина L и C — в сантиметрах.

Определение по емкости и самоиндукции

При наличии эталонного переменного конденсатора и эталонной катушки с постоянной самоиндукцией $L_э$ возможно определение неизвестной самоиндукции без измерения длины волны.

Метод заключается в том, что резонансный контур изменением емкости эталонного конденсатора дважды настраивают на неизменную волну генератора: один раз — когда неизвестная самоиндукция в контур не входит, другой раз — когда она включена в него по той или иной схеме. В обоих случаях фиксируют емкость конденсатора, дающую резонанс. В зависимости от схемы включения неизвестной катушки имеем различные расчетные формулы. Например, при включении катушки с неизвестной самоиндукцией вместо эталона $L_э$ (измерения производятся по схеме, показанной на рис. 6) имеем исходные формулы:

$$L_э C_{э_1} = \frac{\lambda_o^2}{4\pi^2} \cdot 10^4 \text{ и } L_x\ C_{э_2} = \frac{\lambda_o^2}{4\pi^2} \cdot 10^4,$$

откуда

$$L_x = L_э \frac{C_{э_1}}{C_{э_2}},$$

где $C_{э_1}$ и $C_{э_2}$ — значения емкостей, дающих резонанс соответственно с катушками $L_э$ и L_x.

При измерении небольших катушек употребляется включение неизвестной самоиндукции последовательно с эталонами. При тех же условиях измерений имеем:

$$L_э C_{э_1} = \frac{\lambda_o^2}{4\pi^2} \cdot 10^4 \text{ и } (L_э + L_x) \cdot C_{э_2} = \frac{\lambda_o^2}{4\pi^2} \cdot 10^4,$$

откуда:

$$L_x = L_э \frac{C_{э_1} - C_{э_2}}{C_{э_2}}.$$

При включении L_x параллельно эталону — в случае самоиндукций, больших эталона — получаем:

$$L_э C_{э_1} = \frac{L_э L_x}{L_э + L_x} \cdot C_{э_2},$$

откуда:

$$L_x = L_э \frac{C_{э_1}}{C_{э_2} - C_{э_1}}.$$

Методы, при которых исключается самоиндукция катушек связи

В отдельных случаях, например при измерении самоиндукции катушек в экранах, необходимо производить измерения при наличии катушек связи. Существуют резонансные

способы измерений самоиндукции, не требующие знания коэфициента самоиндукции катушек связи. Эти методы требуют применения волномера и эталонного конденсатора. Измерения производятся по схемам, представленным на рис. 7 и 8 соответственно для малых и больших самоиндукций.

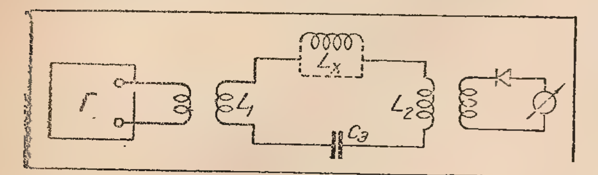


Рис. 7

Если эталонный конденсатор постоянный, измерения производятся в следующем порядке. Изменением настройки генератора добивается резонанса сначала с контуром $(L_1+L_2)\ C_э$ (измеряемая самоиндукция в контур не входит), а затем, после включения в контур L_x — с контуром, содержащим, кроме L_1 и L_2, еще и неизвестную самоиндукцию.

Для последовательного включения L (рис. 7) получаем расчетную формулу:

$$L_x = \frac{1}{4\pi^2\ C_э} \cdot (\lambda_2^2 - \lambda_1^2) \cdot 10\,000.$$

При присоединении L_x параллельно конденсатору (рис. 8) имеем:

$$L_x = \frac{\lambda_1^2\ \lambda_2^2}{4\pi^2\ C_э\ (\lambda_1^2 - \lambda_2^2)}\ 10\,000.$$

В этих формулах λ_1 и λ_2 — волны генератора, дающие резонанс с контуром соответственно без L_x и после включения L_x.

При употреблении переменного эталонного конденсатора длина волны генератора устанавливается неизменной, а настройка в резонанс, до и после включения L_x в контур, производится изменением емкости эталона. Аналогично предыдущим имеем формулы:

$$L_x = \frac{\lambda_o^2}{4\pi^2} \cdot \frac{C_{э_1} - C_{э_2}}{C_{э_1} \cdot C_{э_2}} \cdot 10\,000$$

для последовательного включения L_x (рис. 7) и

$$L_x = \frac{\lambda_o^2}{4\pi^2 \cdot (C_{э_2} - C_{э_1})} \cdot 10\,000$$

для включения L_x параллельно конденсатору (рис. 8), где λ_o — неизменная длина волны генератора, а $C_{э_1}$ и $C_{э_2}$ — значения емкости эталона, дающие резонанс в обоих вышеуказанных случаях. Во всех формулах длина волны λ выражена в метрах и емкости — в сантиметрах. L_x получается в сантиметрах.

В четырех последних случаях измерений самоиндукции катушек связи L_1 и L_2 не входят в расчетные формулы, поэтому знание их не является нужным.

Как уже было указано в начале этого раздела, все расчетные формулы дают значения коэфициента самоиндукции без учета собственных емкостей катушек.

При правильном использовании и соблюдении необходимых условий резонансные способы измерения самоиндукции дают точность, вполне достаточную для эксплоатационных целей. Точность измерений определяется остротой настройки в резонанс и при правильно выбранной (слабой) связи с генератором и индикатором тем выше, чем меньше затухание резонансного контура, т. е. чем меньше потери в измеряемой катушке.

Кроме того точность зависит от устойчивости частоты генератора во время измерений и особенно от точности измерения волны (в тех случаях, когда она входит в расчетные формулы).

ИЗМЕРЕНИЕ САМОИНДУКЦИИ КАТУШЕК С ПОДМАГНИЧИВАНИЕМ

Катушки с железным сердечником очень часто работают при наличии подмагничивания постоянным током. Для измерения самоиндукции с постоянным подмагничиванием принципиально применимы как метод вольт-

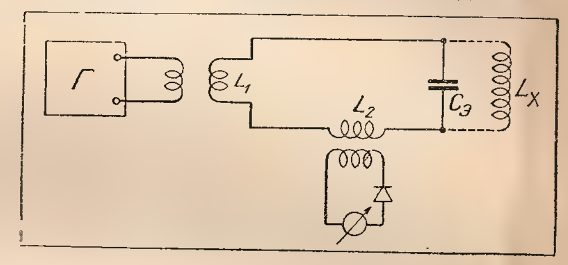


Рис. 8

метра-амперметра в разных вариантах, так и метод моста. Так как самоиндукция катушек с железом зависит от величины постоянного и переменного токов, то определение величины самоиндукции должно всегда производиться в рабочем режиме катушки. Благодаря необходимости разделения постоянного

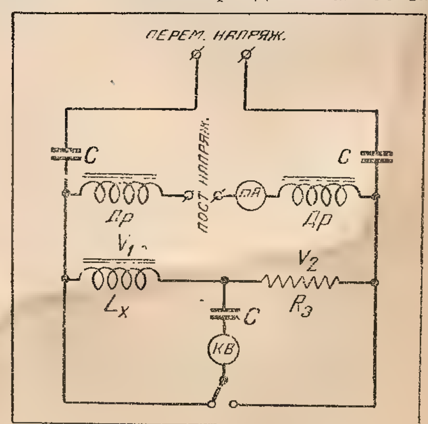


Рис. 9

и переменного токов и соблюдения рабочего режима установка для измерений получается гораздо более громоздкой, а само измерение



ИЗМЕРЕНИЕ САМОИНДУКЦИИ РАДИОКАТУШЕК

В. ЕНЮТИН

Наиболее простым методом измерения самоиндукции радиокатушек в любительских условиях является так называемый резонансный метод. Сущность резонансного метода заключается в том, что измеряемая катушка входит как элемент в колебательный контур, емкость которого должна быть известна. Величина самоиндукции катушки определяется путем измерения длины волны контура.

Как известно, элементы колебательного контура связаны между собой формулой Томсона:

$$\lambda_m = \frac{2\pi}{100}\sqrt{L_{cm}C_{cm}},$$

из которой определяется длина волны данного колебательного контура, если известны входящая в него самоиндукция и емкость.

Если мы составим колебательный контур (рис. 1) из известной емкости $C_э$ и катушки L_1, самоиндукцию которой надо определить, то, измерив с помощью волномера резонансную длину волны данного контура λ, мы можем по формуле Томсона вычислить величину самоиндукции катушки. Для удобства такого расчета формула Томсона преобразуется в следущее выражение:

$\lambda^2 = \frac{4\pi^2}{100^2} L \cdot C$, откуда самоиндукция равна

$$L = \frac{\lambda^2}{\frac{4\pi^2}{100^2} \cdot C} \text{ или } L = \frac{\lambda^2}{0{,}004 \cdot C}.$$

В этой формуле:

L — самоиндукция катушки в см,
C — полная емкость контура в см,
λ — длина волны контура в м.

В понятие полной емкости входят емкость эталонного конденсатора $C_э$ и собственная емкость катушки $C_к$.

Собственная емкость катушки любителям обычно не бывает известна, поэтому, допуская некоторую ошибку, можно пренебречь ею и считать, что емкость контура состоит только из емкости конденсатора $C_э$.

Для того чтобы уменьшить происходящую от этого ошибку, надо производить измерения при наибольших значениях $C_э$. Если λ контура, при которой производятся измерения, превосходит собственную волну катушки в 5—8 раз, что очень легко осуществить на практике, то величиной собственной емкости катушки можно смело пренебречь. Тогда формула для расчета примет следующий вид:

$$L_x = \frac{\lambda^2}{0{,}004 \cdot C_э}.$$

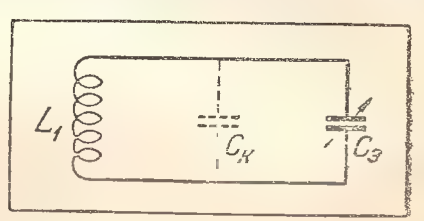


Рис. 1

Определяя самоиндукцию катушки этим методом, радиолюбитель столкнется с трудностями при определении волны контура и приобретении градуированного конденсатора.

более сложным, чем без постоянного подмагничивания. Не вдаваясь в детали, укажем схему, пригодную для измерения самоиндукции катушек с подмагничиванием.

На рис. 9 показан вариант схемы способа сравнения. Назначение дросселей *Др* и конденсаторов *С* — разделять постоянный и переменный токи. Измеряя напряжения V_1 и V_2 катодным вольтметром *КВ*, имеем:

$$L_x = \frac{1}{\omega} \cdot \sqrt{\frac{V_1^2}{V_2^2} \cdot R_э^2 - R_w^2}$$

или:

$$L_x = \frac{V_1}{V_2} \cdot \frac{R_э}{\omega},$$

если R_w — ваттное сопротивление катушки — мало по сравнению с ее индуктивным сопротивлением. Для получения L_x в генри V_1 и V_2 выражаются в вольтах, $R_э$ — в омах, а ω — угловая частота тока, на котором производятся измерения.

Режим в отношении постоянного тока устанавливается по миллиамперметру постоянного тока mA. Эффективная величина переменного тока, идущего через катушку, находится по закону Ома

$$I = \frac{V_2}{R_э} \cdot 1\,000 \text{ mA},$$

где V_2 выражено в вольтах

Особое внимание надо обратить на определение волны контура, так как она входит в формулу во второй степени. Если при определении λ будет допущена ошибка, то ошибка

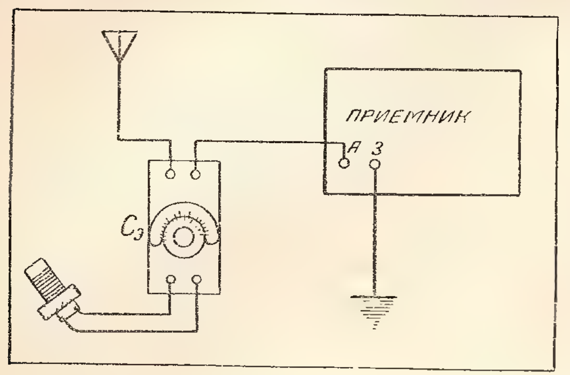


Рис. 2

при вычислении самоиндукции получится значительно большей. Поэтому λ должна быть определена возможно точнее. Радиолюбители, имеющие волномеры, могут произвести эти измерения без особых трудов. Способ измерения без волномера будет описан ниже.

В качестве эталонного конденсатора можно воспользоваться одним из конденсаторов, кривые изменения емкостей которых были приведены в «РФ» № 14 за 1937 г. Лучше было бы, конечно, проградуировать какой-либо из имеющихся у радиолюбителей экземпляр конденсатора, но если такой возможности нет, можно обойтись и без этого. Точность вычисления самоиндукции катушки при этом будет, конечно, меньше. Нами было проверено несколько экземпляров конденсаторов з-да «Радиофронт», им. Козицкого и др. Наиболее хорошими конденсаторами в смысле идентичности кривой градуировки у нескольких конденсаторов являются конденсаторы з-да им. Козицкого или конденсаторы з-да им. Орджоникидзе.

Градуированный конденсатор и измеряемая катушка составляют контур, с помощью которого можно будет произвести измерения самоиндукции включенной в него катушки.

Как уже было указано выше, для расчета самоиндукции включенной в контур катушки надо определить резонансную волну этого контура.

Для решения этой задачи без волномера поступаем следующим образом.

Включаем контур в цепь антенны до приемника, как включается обычно фильтр-пробка. Настроив приемник на какую-либо станцию, пробуем с помощью этого фильтра-пробки запереть ее, т. е. вращая эталонный конденсатор, получить наибольшее ослабление слышимости станции.

Как известно из теории радиотехники, уменьшение слышимости принимаемой приемником станции получится тогда, когда контур с измеряемой катушкой будет точно настроен на волну этой станции.

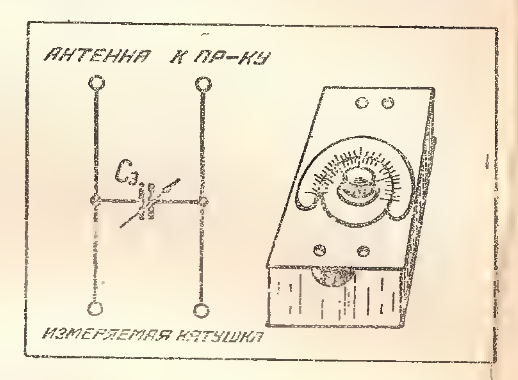


Рис. 3

Теперь остается только узнать, на какой волне работает принимаемая станция. Сделать это нетрудно, так как станции очень часто называют свою волну.

Таблица

Данные первого измерения: $\lambda = 1\,744$ м (им. Коминтерна) $C_э = 485$ см	**Решение:** $L_x = \frac{\lambda^2}{0{,}004 \cdot C_э} = \frac{3\,030\,000}{0{,}004 \cdot 485} = \frac{30{,}3 \cdot 10^5}{1{,}94} = 1\,570\,000$ см
Данные второго измерения: $\lambda = 1\,293$ м (РЦЗ) $C_э = 250$ см	**Решение:** $L_x = \frac{\lambda^2}{0{,}004 \cdot C_э} = \frac{1\,680\,000}{0{,}004 \cdot 250} = 1\,680\,000$ см
Данные третьего измерения: $\lambda = 1\,807$ м $C_э = 520$ см	**Решение:** $L_x = \frac{\lambda^2}{0{,}004 \cdot C_э} = \frac{3\,265\,000}{0{,}004 \cdot 520} = \frac{3\,265\,000}{2{,}08} = 1\,632\,000$ см

Переходим теперь к описанию способа измерения самоиндукции без волномера.

На рис. 2 представлена общая схема такой установки. Она состоит из приемника и ящичка с градуированным конденсатором и клеммами для присоединения измеряемой катушки и антенны (рис. 3).

Емкость конденсатора находится по градуировочному графику. Поставив эти данные в выведенную ранее формулу, можно вычислить величину самоиндукции катушки.

Если принятая станция не запирается фильтром с данной измеряемой катушкой, то надо найти другую станцию с длиной волны

большей или меньшей в зависимости от величины измеряемой самоиндукции.

Надо иметь в виду, что более точный результат вычислений получится при подборе такой станции, на которую настройка контура получается при наибольшей емкости конденсатора. Поэтому, если при какой-то измеряемой катушке резонанс контура получается, например при настройке на радиостанцию РЦЗ (волна 1 293 м), на 20-м делении шкалы эталонного конденсатора, то надо попробовать настроиться на радиостанцию им. Коминтерна, имеющую бо́льшую волну (1 744 м).

В нашем примере настройка на станцию им. Коминтерна получается примерно на 85-м делении. Значит вычисление с этими данными даст более точный результат. Лучше же всего проделать несколько измерений и взять среднее значение.

Для большей ясности разберем практические примеры.

Измерялась сотовая катушка, состоящая из 175 витков. (См. таблицу на стр. 27).

Теперь определим среднюю величину из всех вычислений. Она будет равна 1 630 000. Опыт показывает, что ошибки в подобных измерениях не превышают обычно 2—3%.

Такую точность надо считать вполне достаточной для любительских измерений.

При таких измерениях не мешает проверить получаемую величину самоиндукции путем расчета по теоретической формуле.

Так, например, в нашем случае величину самоиндукции можно подсчитать по формуле $L = 50\,n^2$, где n — число витков. Подставив наши данные, получим: $L = 50 \cdot 175^2 = 1\,650\,000$ см. Этот результат очень близок к результату, полученному путем измерения. Напоминаем, что этой формулой можно пользоваться при расчетах только сотовых катушек, имеющих средний диаметр, близкий к 5 см. Для других диаметров применяется формула $L_{cm} = 10\,Dn^2$, где: D — средний диаметр катушки в см; n — число витков.

Проверить результат измерений самоиндукции цилиндрических однослойных катушек можно по формуле:

$$L_{cm} = \frac{10\,Dn^2}{\frac{l}{D} + 0{,}44},$$

где: D — диаметр катушки в см; l — длина намотки в см, n—число витков.

Теперь остается сообщить несколько практических советов при измерениях.

Приемник для измерений можно применять любой. При приеме мощных местных станций надо применять возможно малую антенну и пользоваться волюмконтролем; обратную связь надо уменьшать до нуля. Измеряемый контур надо располагать возможно ближе к приемнику и соединять его с ним коротким проводником. Все это способствует получению «острого» минимума при настройке контура на станцию, а следовательно и более точного результата измерений.

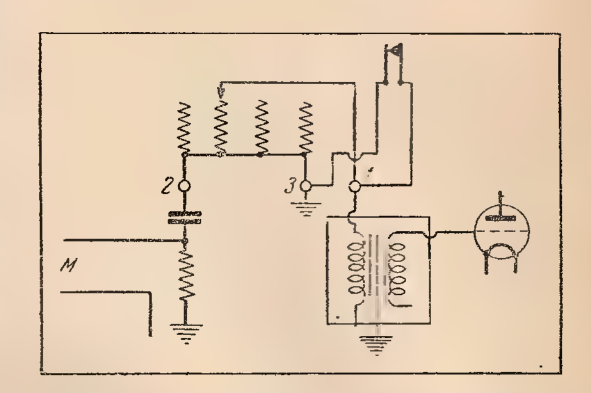
При измерениях самоиндукции малых катушек не всегда удается разыскать станцию с подходящей для измерений длиной волны. В этом случае можно рекомендовать следующий способ.

Измеряемая малая катушка соединяется последовательно с какой-либо другой, значительно большей катушкой, но так, чтобы между ними не было индуктивной связи. Для этого при измерениях они располагаются отдельно друг от друга. Измерив и вычислив общую самоиндукцию этих двух катушек, производим затем измерение только одной большой катушки. Вычтя получившийся во втором случае результат из первого, получим искомую величину самоиндукции малой катушки.

Если имеются катушки с экранами, этим способом можно измерить их самоиндукцию, не снимая экранов. Можно также определить, как меняется величина самоиндукции катушки с экраном и без экрана. Для примера приведем результаты измерения катушек Одесского радиозавода малого диаметра с алюминиевыми экранами. Самоиндукция всей катушки без экрана—19 · 5 · 10⁵ см, с экраном—18,2 · 10⁵ см.

Бесшумное включение и выключение микрофона

При работе усилителя УП-8/1 от микрофона последний можно выключать, не отсоединяя его от выпрямителя. Для этого нужно лишь замкнуть накоротко клеммы **1** и **3** (см. рисунок). Так как клемма **3** соединена с корпусом усилителя, то поэтому при замыкании ее с клеммой **1** колебания из цепи микрофона не будут поступать на сетку первой лампы усилителя. Размыкая же эти клеммы, мы этим самым включим в усилитель микрофон, причем включение не будет сопровождаться щелчком. При обычном же включении и выключении микрофона, т. е. при отсоединении выпрямителя, как известно, получается сильный щелчок. Приспособление для такого переключения можно устроить на стойке микрофона.



Н. Черняев

САМОИНДУКЦИЯ КАТУШЕК И ДРОССЕЛЕЙ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Катушки и дроссели начинающий радиолюбитель оценивает главным образом по их геометрическим размерам, способу намотки и числу витков.

Для устройства простейших приемников таких данных обычно бывает достаточно, но для того, чтобы построить хорошо работающий современный приемник, приходится принимать в расчет и качество катушки, ее самоиндукцию, индуктивное сопротивление дросселей переменному току и т. д.

Для того чтобы радиолюбитель имел представление о величине самоиндукции у катушек и дросселей и мог ориентироваться в этих величинах, мы приводим данные измерений самоиндукции катушек и дросселей, произведенных в лаборатории журнала.

Измерения катушек производились резонансным методом, который описан в этом номере, а измерения дросселей производились на мосте Максвелла с эталонной емкостью. Принцип работы такого моста описан в статье «Методы измерения самоиндукции катушек» в этом же номере, а конструкция этого моста будет дана в одном из следующих номеров.

I. Данные самоиндукции и омического сопротивления катушек

№ п. п.	НАИМЕНОВАНИЕ	Самоиндукция (в миллигенри)[1]	Сопротивление (в омах)	Примечание
1	**Контурная катушка РФ-1**			
	Средневолновая часть	0,4	3	Диаметр каркаса 50 мм
	Вся катушка	1,9	30	
	Вся катушка без экрана	2,3		
2	**Контурная катушка РФ-4** Ленинградского промкомбината			
	Средневолновая часть	0,3	6,5	Диаметр каркаса 30 мм
	Вся катушка	1,85	73	
	Катушка гетеродина РФ-4			
	Средневолновая часть	0,25	6	
	Вся катушка	1,5	60	
3	**Контурная катушка Одесского з-да**			
	Средневолновая часть в экране	0,19	13	Диаметр каркаса 20 мм
	Вся катушка в экране	1,8	23	
	Вся катушка без экрана	1,95		
4	**Катушка контура высокой частоты СИ-235**			Рассчитана без экрана.
	Вся катушка	1,8	23	Диаметр 35 мм
5	**Катушка детекторного контура СИ-235**			
	Вся катушка в экране	1,6	18	Диаметр 35 мм
	Вся катушка без экрана	1,8		
	Стандартная сотовая катушка 175 витков	1,6	6,5	Диаметр 50 мм Ширина 25 мм.

[1] 1 генри $= 10^3$ миллигенри $= 10^9$ сантиметров.

(Продолжение на стр. 30)

Проверка малых конденсаторов

С. И. РЕМПЕЛЬ

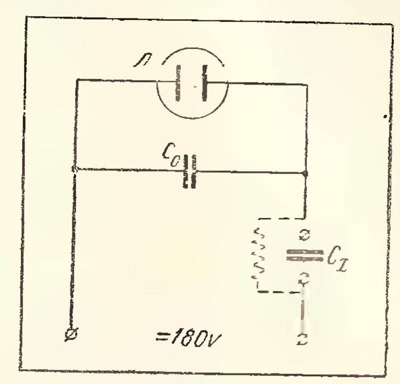
Большинство блокировочных конденсаторов, выпускаемых нашей промышленностью, имеет щечки из прессованного картона, что значительно снижает их качество. Многие из конденсаторов имеют большую утечку вследствие гигроскопичности картона и загрязнения поверхностного слоя парафина. Между тем в радиолюбительской практике конденсаторы емкостью порядка 60—300 $\mu\mu F$ применяются главным образом для связи между лампами в высокочастотных каскадах, т. е. в таких местах схемы, где большая утечка абсолютно недопустима.

Попадаются также конденсаторы постоянной емкости и других типов, которые сильно «текут» (например типа БК; старые — «Красная заря» и др.). Обнаружить такой «текущий» конденсатор в приемнике трудно. Радиолюбитель, проверивший перед началом монтажа все емкости при помощи батарейки с каким-либо индикатором (телефон, лампочка, амперметр), обычно не сомневается в их исправности.

Эту досадную трату времени можно предотвратить, проверяя конденсаторы не только на отсутствие короткого замыкания (которого, кстати, почти никогда не бывает), но и на отсутствие утечки.

Я применяю для этого очень простую схему, которую рекомендую всем радиолюбителям. Детали этой схемы (см. рисунок) следующие: **Л** — неоновая колпачковая лампочка с потенциалом зажигания около 120 V. Такие лампочки всюду имеются в продаже, стоят они очень дешево (около 3 руб.). C_0 — слюдяной конденсатор со слюдяными же щечками емкостью 400 см (можно и больше). C_x — испытуемый конденсатор с утечкой, которую в данном случае (в цепи постоянного тока) можно себе представить как некоторое сопротивление. Схема питается от какого-нибудь выпрямителя (можно маломощного) или анодной батареи и потребляет ничтожный ток.

Изображенная на рисунке комбинация неоновой лампы и параллельно включенной емкости носит название простейшего генератора релаксационных колебаний. При включении цепи возникнет ток, который будет тем меньше, чем больше сопротивление C_x. Этот ток пойдет на зарядку конденсатора C_0 и, как только разность потенциалов на обкладках конденсаторов (а значит, и на электродах неоновой лампы) достигнет потенциала зажигания, неоновая лампа вспыхнет



и, разрядив C_0 до своего потенциала потухания, погаснет. С этого момента снова начинается заряд C_0 и далее процесс повторяется. Тким образом неоновая лампа будет мигать с определенной частотой, зависящей от величины емкости C_0 и сопротивления C_x, чем реже будет мигать лампа **Л**, тем лучше изоляция конденсатора C_x. При очень хорошей изоляции этого конденсатора лампа **Л** будет мигать очень редко.

Описанная схема позволяет обнаружить утечки до 5 000 MΩ. Конденсатор, прошедший такое строгое испытание, конечно, можно считать практически не имеющим утечки.

ОТ РЕДАКЦИИ. Предлагаемый т. Ремпель способ проверки конденсаторов, вообще говоря, правилен, но он может дать должные результаты только при условии хорошей изоляции всей испытательной установки.

II. Данные самоиндукции и омического сопротивления дросселей высокой частоты, имеющихся в продаже

№ п. п.	НАИМЕНОВАНИЕ	Самоиндукция (в генри)	Омическое сопротивление (в омах)	Примечание
1	Дроссель Харьковского з-да (17 секций) . .	0,14—0,17	1 200—1 500	По образцу РФ-1
2	Дроссель Киевского з-да (17 секций)	0,13—0,15	480 — 500	Типа РФ-1 с заостренной вершиной
3	Дроссель з-да „Радиофронт" 2-секционный .	0,085	500 — 550	Типа ЭЧС (малый)
4	Дроссель Одесского з-да в экране (6 секций)	0,045—0,05	350 — 450	Размер экрана: высота 35 мм, диаметр 28 мм



Подстройка контуров в резонанс

Л. К.

В статье о подстройке контуров приемника в резонанс, помещенной в предыдущем номере «Радиофронта», был приведен один из способов такой подстройки, пригодный в тех случаях, когда начальные емкости контуров совпадают. Но при применении в приемниках таких покупных конденсаторов, которые имеются на нашем рынке, подобное совпадение емкостей может не произойти.

Опыт постройки приемников и проверочные измерения емкости агрегатов переменных конденсаторов, выпускаемых нашими заводами, показали, что как начальные емкости этих конденсаторов, так и кривые изменения их емкости очень часто бывают неодинаковыми. Такая неоднородность переменных конденсаторов, составляющих один агрегат, наблюдается даже у таких солидных на вид агрегатов, как строенные блоки переменных конденсаторов от приемника ЦРЛ-10. Сообщения, поступающие от радиолюбителей из различных городов, в частности из Ростова-на-Дону, говорят о том, что несовпадение емкостей в этих конденсаторах часто бывает очень большим.

Кроме того несовпадение начальной емкости контуров приемника может произойти и не по вине переменных конденсаторов. Такое несовпадение может иметь место вследствие неодинаковой собственной емкости катушек различных контуров, неодинаковой емкости монтажа разных каскадов и т. д. Причин этих так много, что практически полное совпадение начальной емкости нескольких контуров приемника наблюдается редко, чаще всего эти емкости оказываются неодинаковыми.

В этом случае перед подгонкой катушек следует уравнять начальные емкости всех контуров. Выравнивание начальных емкостей практически означает то, что в самом начале диапазона при резонансе контуров все переменные конденсаторы должны быть введены на один и тот же угол.

Наиболее просто произвести подгонку при наличии модулированного гетеродина. Если гетеродина нет, то придется производить подгонку на приеме станций, выбирая для приема такую станцию, которая слышна в самом начале диапазона. Разыскать такую станцию обычно удается без особого труда, так как для подгонки безразлично, какая станция принимается — телефонная или телеграфная.

Приняв такую станцию — желательно в пределах не более чем первых 10 делений шкалы — следует прежде всего настроиться на нее по возможности точно. Если принятая станция слышна громко, то трудно будет установить точную настройку на нее. В этом случае придется искусственно ослабить громкость приема, применив например маленькую антенну или каким-либо другим способом. Во всяком случае громкость приема следует довести до такой величины, чтобы при небольшом изменении настройки приемника относительно резонанса на принимаемую станцию отчетливо чувствовалось ослабление громкости ее приема.

Когда все это будет проделано, следует пробовать подстраивать каждый контур в отдельности до получения наибольшей громкости.

Способы осуществления такой подстройки зависят от конструкции переменных конденсаторов. Изложить в статье все эти многообразные способы очень трудно, поэтому мы постараемся изложить самый принцип подстройки и подкрепить его несколькими примерами с тем, чтобы радиолюбитель в каждом отдельном случае смог сам найти простейший способ подстройки.

Когда приемник настроен описанным способом в резонанс, т. е. настроен на наиболее громкий прием станции, то мы вправе предположить, что полученная громкость не является на самом деле максимальной. Вполне вероятно, что, например, из трех контуров приемника точно на станцию настроен один контур или два контура, остальные два контура или же один контур не настроены точно в резонанс на эту станцию. При настройке в резонанс и этих контуров громкость приема, естественно, должна еще более возрасти.

При изготовлении приемника на все его катушки наматывается одно и то же количество витков и, следовательно, самоиндукция всех катушек почти одинакова, так как при однородной намотке одинаковым проводом на каркасах одного и того же диаметра катушки получаются в достаточной степени идентичными.

Раз самоиндукция катушек одна и та же, то при равном угле введения подвижных пластин переменных конденсаторов расхождение настроек контуров может произойти только вследствие того, что емкость конденсаторов или различные паразитные емкости (емкость монтажа, емкость катушек и пр.) в различных контурах неодинаковы.

Совершенно очевидно, что мы не можем уменьшить начальную емкость переменного конденсатора или же паразитную емкость контура. Поэтому выравнивание емкостей всех контуров практически может свестись только к увеличению емкости контуров с меньшей емкостью до уровня контура с наибольшей емкостью. Емкость всех контуров следует увеличить настолько, чтобы сделать ее равной емкости того контура, у которого эта емкость наиболее велика.

Просто на взгляд или «чутьем» трудно определить, какой из контуров имеет самую большую емкость. В этом деле нельзя полагаться на радиолюбительскую «интуицию», а следует пойти по пути эксперимента. В качестве критерия у нас есть одно—громкость приема станции (или модулированных колебаний, излучаемых гетеродином).

Для того чтобы по громкости приема судить о настройке контуров в резонанс, надо иметь возможность изменять емкость контуров. Способы изменения этой емкости зависят от конструкции примененных в приемнике переменных конденсаторов.

Проще всего обстоит дело в том случае когда конструкция переменных конденсаторов такова, что роторы их допускают раздельное вращение. В некоторых конденсаторных агрегатах, например в конденсаторах, выпускаемых заводом им. Козицкого, роторные системы пластин собраны на трубках, которые насаживаются на общую ось и закрепляются на ней одним или двумя винтами.

При такой конструкции произвести подгонку очень легко. Для этого винты, крепящие роторные системы всех конденсаторов к оси, освобождаются настолько, чтобы эти системы могли свободно вращаться на оси. После того как это проделано, надо, не прикасаясь к ручке настройки приемника, палочкой осторожно вращать в небольших пределах роторные системы всех конденсаторов агрегата по очереди. Такое перемещение роторов следует производить до тех пор, пока в каждом контуре в отдельности не будет найдено такое положение ротора, при котором громкость приема получается наибольшей. Обращаем внимание на то, что положение ротора, соответствующее наибольшей громкости, надо находить отдельно в каждом контуре, т. е. переходить к следующему контуру можно только после того, как найдено нужное положение ротора предыдущего контура. При этом следует также следить за тем, чтобы при перемещениях роторов ось агрегата не вращалась и все остальные роторы оставались неподвижными.

Когда все это будет проделано, т. е. когда путем смещения всех роторов будет найдено такое их положение, при котором получается бесспорно наибольшая громкость, по всей вероятности окажется, что роторы отдельных конденсаторов введены не на одинаковый угол: некоторые роторы введены на больший угол, другие же на меньший.

Очевидно, что наибольшей емкостью обладает тот контур, ротор переменного конденсатора которого введен на самый малый угол. Начальная емкость этого контура наиболее велика, поэтому для настройки его в резонанс пришлось переменным конденсатором добавить меньшую емкость, чем в других контурах.

Когда этот контур установлен, следует закрепить его ротор на оси и попрежнему, не трогая ручки настройки приемника, начать добавлять к каждому из остальных контуров добавочную, «постороннюю» емкость. Эта «посторонняя» емкость может быть добавлена например в виде небольших полупеременных конденсаторов, которые присоединяются параллельно переменному конденсатору соответствующего контура.

При таком добавлении «посторонней» емкости для сохранения резонанса (удерживании громкости приема на прежнем уровне) емкость переменного конденсатора контура, естественно, придется уменьшать путем вывода его роторной системы. Добавление «посторонней» емкости следует продолжать до тех пор, пока ротор переменного конденсатора этого контура не окажется введенным на такой же угол, как и ротор конденсатора того контура, емкость которого оказалась наибольшей. Когда этого удастся добиться, ротор конденсатора регулируемого контура тоже следует закрепить на оси и перейти к регулировке таким же способом следующего контура.

Когда вся эта работа будет проделана, окажется, что все контуры будут настроены точно в резонанс при совершенно одинаковом введении роторов всех переменных конденсаторов, — другими словами, что емкость всех контуров одинакова.

Довольно легко подгонять емкость контуров в том случае, если переменные конденсаторы агрегата снабжены подстроечными конденсаторами. К числу таких конденсаторных агрегатов принадлежат например агрегаты от приемника ЦРЛ-10.

Если в приемник замонтирован такой агрегат, то, приняв в начале шкалы его настройки какую-либо станцию, надо, не трогая ручки настройки, вращать по очереди винты подстроечных конденсаторов каждого контура до тех пор, пока не будет найдено такое их положение, при котором получается наибольшая громкость приема. Когда соответствующее положение подстроечных конденсаторов найдено, регулировка может считаться законченной. В том случае, если при регулировке окажется, что для достижения наибольшей громкости приема подстроечный конденсатор одного из контуров приходится выводить (уменьшать его емкость) до предельно возможной величины, следует увеличить емкость подстроечных конденсаторов остальных контуров и затем вновь регулировать емкость полупеременного конденсатора того контура, емкость подстроечного конденсатора которого прежде приходилось уменьшать до минимума. В общем следует добиться такого положения, чтобы ни

Как включать накал ламп усилителя ВУО-500

Срок службы ламп усилителя ВУО-500 и др. можно значительно продлить, если при каждом включении усилителя на работу напряжение накала ламп включать не сразу, а постепенно.

Между тем обычно при включении усилителя ВУО-500 в электросеть, даже при нормальном напряжении последней, на нити ламп сразу подается напряжение около 15 V. Такое напряжение для ламп М-800 и К-150 является почти максимальным. Если же напряжение в сети будет выше нормального, то в момент включения усилителя в цепь накала ламп будет подаваться более 15 V и поэтому нити ламп будут сильно перекаливаться, что приведет к преждевременной гибели ламп усилителя. Реостаты, включенные в первичные обмотки трансформаторов накала усилителя ВУО-500, обладают слишком малым сопротивлением. Их поэтому нельзя использовать для гашения излишка напряжения, подводимого к нитям ламп.

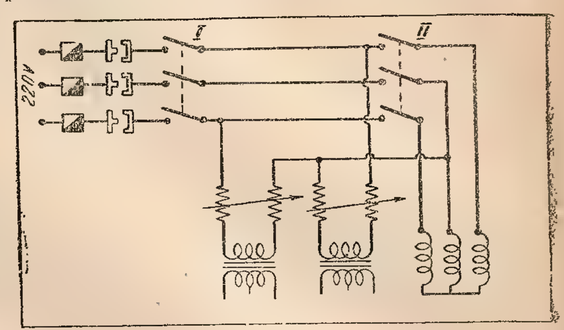
Таким образом, чтобы иметь возможность постепенно повышать накал нитей ламп усилителя ВУО-500, необходимо или увеличить сопротивление упомянутых реостатов или же сделать дополнительное приспособление для регулировки силы тока накала.

То обстоятельство, что усилитель ВУО-500 питается трехфазным током, значительно упрощает разрешение этой задачи.

Дело в том, что при помощи дополнительного рубильника *I* можно вначале включать в цепь трансформаторов накала только две фазы, причем так, чтобы обе сетевые обмотки этих трансформаторов оказались бы соединенными между собой последовательно (см. рисунок).

При таком соединении трансформаторов, мощность которых примерно одинакова, к цепям накала усилительных и выпрямительных ламп будет подводиться примерно в два раза меньшее напряжение и поэтому накал ламп будет происходить постепенно.

Затем, замыкая рубильник *II*, мы тем самым включаем в усилитель высокое напряжение и одновременно переключаем сетевые обмотки трансформаторов накала на отдельные пары фаз линии.



Понятно, что при этом напряжение в цепях накала усилительных и выпрямительных ламп достигнет нормальной величины и поэтому лампы будут полностью накалены. После этого остается точно отрегулировать накал ламп при помощи реостатов.

Таким образом мы получаем двухступенное включение тока накала, позволяющее постепенно разогревать нити ламп и тем самым заметно повысить срок их службы.

Такой способ включения тока применен в усилителях Пермского радиоузла. Это небольшое изменение схемы усилителя дало возможность повысить срок службы ламп до 4 000—5 000 час., отдельные же экземпляры ламп проработали более 7 500 час.

Миславский

один из подстроечных конденсаторов не стоял в своем крайнем положении, а имел бы некоторый «запас регулировки». Только в этом случае можно действительно быть уверенным в том, что все контуры настроены точно в резонанс.

В том случае, если агрегат переменных конденсаторов таков, что роторы его не имеют возможности вращаться по отдельности, и конструкцией его подстроечные конденсаторы «не предусмотрены», следует или сразу добавить ко всем переменным конденсаторам агрегата подстроечные конденсаторы или же по очереди присоединять к каждому из них небольшой переменный конденсатор и, таким образом, установить разность их настроек. После этого к тем конденсаторам, к которым окажется нужным прибавление дополнительных конденсаторов, следует прибавить подстроечные конденсаторы и затем вновь отрегулировать все контуры вышеописанными способами.

При подобной регулировке следует иметь в виду, что увеличение начальной емкости контуров, вообще говоря, нежелательно, так как оно приводит к уменьшению диапазона, перекрываемого приемником. Поэтому при выравнивании начальных емкостей следует прибавлять емкость к контурам только в таких пределах, в которых это действительно необходимо. Желательно также, чтобы переменный конденсатор контура с самой большой начальной емкостью совсем не имел подстроечного конденсатора. В этом случае приемник будет давать наибольшее перекрытие диапазона. Практически можно ограничиться такой регулировкой приемника, при которой подстроечный конденсатор контура с наибольшей начальной емкостью был введен на очень малую величину.

В следующей статье будет рассказано о подгонке контуров в резонанс в тех случаях, когда кривые изменения емкости конденсаторов неодинаковы.



Автоматическая регулировка напряжения

И. С. ПЕТРОВ

Автоматический волюмконтроль находит в последнее время все более широкое применение в различных областях радиотехники.

Одним чрезвычайно интересным его применением является применение для регулировки напряжения в выпрямительных устройствах.

Правда, падение или рост напряжения сети можно устранить применением секционированных трансформаторов или автотрансформаторов, но даже и при помощи автоматических регуляторов этого рода не удается получить строго постоянного напряжения.

Предлагаемый вниманию читателей регулятор напряжения как раз обладает этим качеством — он дает неизменное напряжение на выходе выпрямителя при больших колебаниях нагрузочного тока и подводимого напряжения.

Такое устройство устраняет основную причину нестабильности волны передатчика, что причиняет столько неудобств при отсутствии кварца и питании передатчика от выпрямителя.

Также полезен регулятор при питании от сети маломощных гетеродинов для измерительной практики, а также усилителей низкой частоты.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип, на котором основана работа регулятора напряжения, довольно прост и может быть об'яснен схемой рис. 1.

Лампа с высоким коэфициентом усиления (обычно пентод или тетрод) включается так, чтобы даже маленькие изменения питающего напряжения вызывали изменения напряжения сеточного смещения и посредством этого соответственно изменяли анодный ток.

Анодный ток этой лампы, называемой контрольной, протекая через сопротивление R_3 создает в нем падение напряжения, которое используется для смещения второй — регуляторной — лампы $Л_2$, анодная цепь которой включена последовательно в цепь регулируемого источника питания.

Регуляторная лампа, следовательно, действует как автоматически изменяющееся последовательное сопротивление в цепи питающего устройства. Если питающее напряжение незначительно увеличится, то положительное смещение на сетке контрольной лампы увеличится и ее анодный ток возрастет. При этом соответственно увеличится падение напряжения на сопротивлении R_3.

Отрицательное смещение на сетке регуляторной лампы при этом увеличится и ее действующее сопротивление постоянному току тоже увеличится, что приведет к падению напряжения на зажимах регулятора.

Уменьшение питающего напряжения вызывает обратный эффект.

Инерция системы крайне незначительна, так что напряжение фактически остается неизменным.

Для получения наиболее эффектного контроля нужно, чтобы на сетку контрольной лампы подавалось постоянное отрицательное смещение, не зависящее от изменений анодного тока, от батареи $Б_c$. Вместо батареи, правда, за счет снижения качества регулировки можно применить обычный метод получения автоматического сеточного смещения в

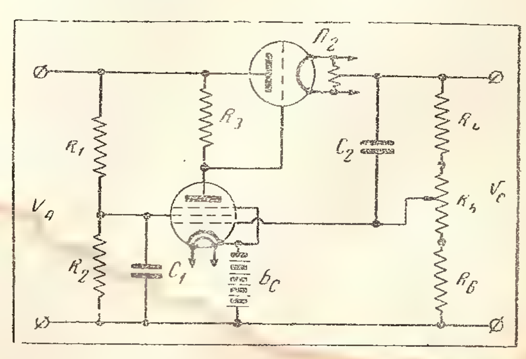


Рис. 1

подогревных лампах при использовании очень большой емкости, шунтирующей сопротивление смещения, кроме того желательно применение как можно большего отрицательного смещения, так как изменения напряжения для регулировки при этом будут больше.

Например допустим, что постоянное отрицательное смещение на контрольной лампе равно 40 V и что напряжение между сеткой и «землей» равно + 37 V.

Сеточное смещение, т. е. напряжение между сеткой и катодом, тогда будет равно — 40 V + 37 V = — 3 V.

Теперь предположим, что питающее напряжение с увеличением потребляемого тока падает на 10%. Падение напряжения при этом изменится на 10% в любой точке делителя напряжения. Допуская при этом неизменность первоначального смещения от батареи, можно подсчитать, что сетка контрольной лампы получит эквивалентное смещение, равное — 40 + 33,3 = 6,7 V, т. е. разница от первоначальной величины составит 3,7 V.

Если же постоянное смещение сделать равным —10 V и падение напряжения (взять от делителя) между сеткой и землей + 7 V, то это даст то же смещение, равное — 3 V. Но изменение напряжения питания на 10% вызовет падение напряжения в цепи сетка — земля + 6,3 V и эквивалентное смещение изменится только на 0,7 V.

Из приведенного примера ясно, что для получения наиболее эффектного контроля желательно применять большую величину по-

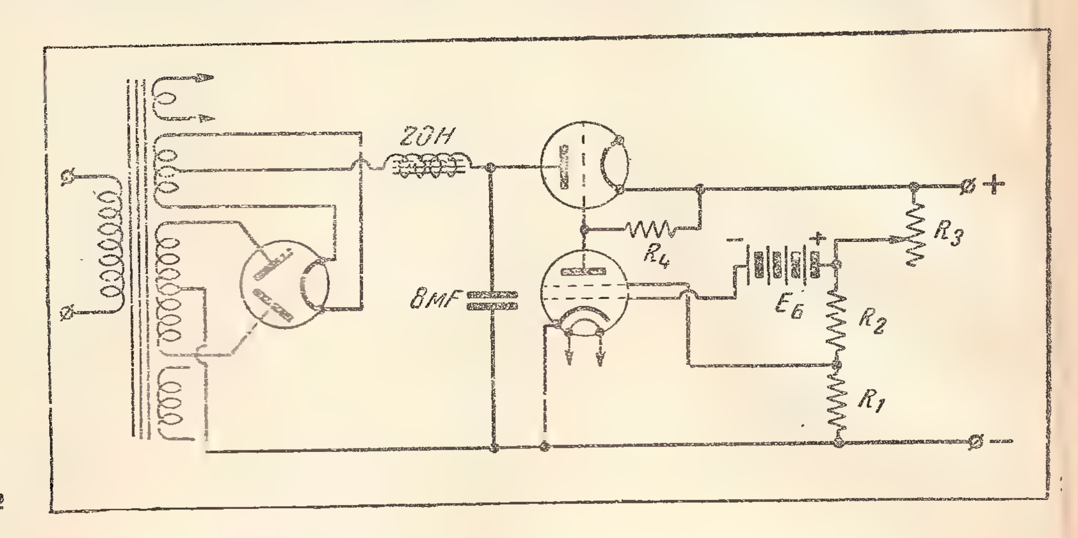


Рис. 2

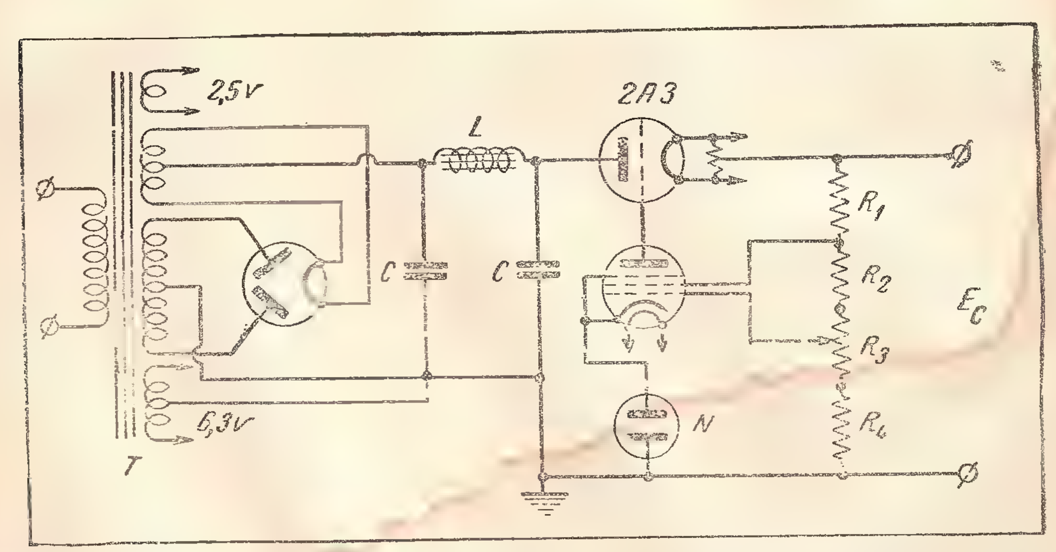


Рис. 3. Данные схемы: C — 8 μF, 450 V, L — 12 H, R_1 — 10 000 Ω, R_2 — 25 000 Ω, R_3 — 40 000 Ω (потенциометр), R_4 — 5 000 Ω, N — неоновая лампа (без сопротивления в цоколе), Т — силовой трансформатор с обмотками: 350 V × 275 mA, 6,3 V — 3A, 2,5 V — 4A, 5 V — 2A.

стоянного смещения, так чтобы изменения напряжения питания вызывали сравнительно большую разницу между постоянным (фиксированным) смещением и накладываемым смещением от делителя напряжения.

На рис. 2 приведена схема выпрямителя с регулятором, разработанная лабораторией Bell'a в США. Это устройство несколько отлично от предыдущего.

Анодное напряжение и напряжение экранной сетки для контрольной лампы взяты с выхода, вместо входа, как это сделано на схеме рис. 1, а батарея смещения помещена не непосредственно в цепи катода контрольной лампы.

Выпрямитель имеет упрощенный фильтр, чего вполне достаточно для хорошей фильтрации, так как регулятор сам по себе является отличным фильтром и сглаживает пульсацию так же хорошо, как и более медленные изменения напряжения.

Общей чертой подобных регуляторов напряжения (вместе с выпрямителем) является очень низкое действующее внутреннее сопротивление, что резко и очень выгодно отличает данный регулятор от других систем.

Следовательно, данный блок питания не обладает обычным для выпрямительных устройств недостатком — генерацией усилителя с большим усилением за счет связи через сопротивление выпрямителя.

Особенно важно это для питания усилителей, рассчитанных на пропускание очень низких частот.

Некоторым недостатком является известное падение напряжения в регуляторной лампе.

Таким образом выпрямленный блок должен давать большее напряжение на выходе, чем это необходимо при обычных условиях. Регулятор не может добавлять что-либо на выходе. Он только уменьшает излишки напряжения. В этом его аналогия с автоматической регулировкой усиления в приемниках.

Чтобы освободиться от недостатков, связанных с применением батарей, может быть применена схема, приведенная на рис. 3, которая является комбинацией двух предыдущих.

Действие ее основано на хорошо известном свойстве постоянного падения напряжения у обычной неоновой лампы. Испытание этой схемы убедило в достаточной практичности ее.

Необходимым условием работы регулятора является достаточная мощность трансформатора, который должен давать необходимое напряжение при любых колебаниях как нагрузки, так и сетевого напряжения.

Наиболее подходящим для регуляторной лампы является триод с низким внутренним сопротивлением и анодным током в 60—70mA, при нулевом смещении. В описываемых схемах был применен триод 2А3, как наиболее подходящий для этой задачи.

В наших условиях можно экспериментировать с лампой УО-104, УБ-180 и с лампой 2А3, которые у нас теперь выпускаются.

При использовании для смещения неоновой лампы нужно учитывать ее напряжение зажигания и анодный ток контрольной лампы, так как при слишком малом i_a лампа будет гаснуть, тем самым нарушая регулировку.

Окрашивание латуни в золотистый цвет

В практике радиолюбителей часто приходится обрабатывать латунь. Отделка готового изделия в лучшем случае сводится к шлифовке его шкуркой до получения блеска. Однако латунь очень быстро тускнеет и окисляется. Для предохранения от окисления в промышленных изделиях принято латунные части покрывать особым «золотистым» лаком. Но этот способ сложен и недоступен радиолюбителю.

Поэтому я хочу предложить вниманию радиолюбителей более простой и доступный способ окраски латунных деталей.

Подлежащая окраске деталь, после тщательной очистки и полировки, для удаления с ее поверхности жиров погружается в 10—15-проц. раствор какой-либо щелочи, затем промывается в воде и после этого на 1—2 секунды опускается в слабый (2—3%) раствор минеральной кислоты (серной или соляной). Особенно хорошо применить для травления латуни раствор бисульфита натрия ($NaHSO_3$). После травления предмет споласкивается в чистой воде и опускается в раствор уксуснокислой меди $Cu(C_2H_3O_2)$. Раствор должен быть подогрет до 35—40° С. В зависимости от экспозиции (времени обработки предмета в растворе), латунь окрашивается от светлозолотистого цвета до цвета червонного золота и даже до красновато-фиолетового оттенка. Контролируется желательный оттенок окраски периодическим выниманием предмета из раствора. После окрашивания деталь промывается водой и сушится на воздухе. Получающаяся окраска не изменяется со временем и не дает царапин и трещин. Уксуснокислая медь имеется в продаже, но можно и самому ее изготовить. Для этого нужно приобрести медный купорос (синий камень) и уксуснокислый свинец (аптечная свинцовая примочка или свинцовый сахар). Приготовляется раствор так: 5 г медного купороса растворяются в 1/2 л воды и 8 г уксуснокислого свинца — также в 1/2 л воды. Затем оба эти раствора солей смешиваются, при этом выпадает осадок сернокислого свинца. В растворе таким образом остается уксуснокислая медь. Этот раствор будет служить рабочим раствором. Осадок можно отфильтровать, но можно и оставить его на дне сосуда.

Указанный способ окраски прост в применении и дает отличные результаты. Он может быть применен и в промышленном производстве.

В. Надеждин



В помощь начинающему радиолюбителю

И. И. СПИЖЕВСКИЙ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ

Из предыдущей статьи мы знаем, что электрический заряд (заряженное тело) влияет на расстоянии на нейтральное (незаряженное) тело. Под влиянием электрического заряда, как мы видели, в нейтральном теле происходит перегруппировка электронов, т. е. на одной стороне тела скопляются электроны, а на противоположной стороне получается избыток положительных зарядов.

Но стоит лишь удалить от этого тела электрический заряд (заряженное тело), как сгруппировавшиеся электроны мгновенно распределятся по всему телу, т. е. наступит электрическое равновесие и в теле никаких зарядов не обнаружим.

Электрические заряды оказывают влияние не только на нейтральные тела, находящиеся в пространстве, но они взаимодействуют и друг с другом, а именно: одноименные заряды (заряды одного знака) отталкиваются друг от друга, а разноименные заряды притягиваются друг к другу.

Это взаимодействие электрических зарядов легко можно проверить на следующем опыте. Возьмем два бузиновых шарика (рис. 1) и

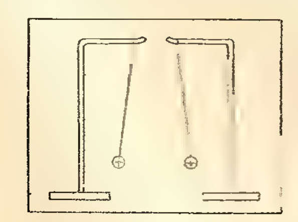


Рис. 1

каждый шарик подвесим на тонкой шелковой нитке, а затем обоим шарикам сообщим положительные электрические заряды, хотя бы при помощи стеклянной палочки, натираемой о сукно. Если мы начнем затем приближать шарики, то мы заметим, что шарики будут расходиться, т. е. отталкиваться друг от друга. Точно такую же картину мы наблюдали бы, если бы обоим этим шарикам сообщили отрицательные заряды, хотя бы от смоляной палочки, натираемой сукном. Наоборот, если одному из этих шариков мы сообщим положительный, а другому — отрицательный электрические заряды, то шарики при сближении будут притягиваться друг к другу (рис. 2). Этот опыт наглядно доказывает, что электрические заряды взаимодействуют между собою, причем заряды одного знака отталкиваются друг от друга, а заряды разных знаков притягиваются друг к другу.

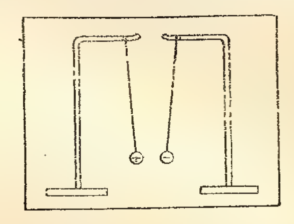


Рис. 2

По закону Кулона сила, действующая между двумя наэлектризованными точками, направлена по прямой линии, соединяющей эти точки, а величина этой силы прямо пропорциональна произведению из количеств находящихся в этих точках электричества и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.

Если обозначить силу взаимодействия буквой F, количества электричества в заряженных точках — буквами q_1 и q_2, а расстояние между ними — буквой r, то закон Кулона можно выразить следующей формулой:

$$F=K\frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}.$$

Буквой K в этой формуле обозначен коэфициент, зависящий от того, в каких единицах мы будем измерять величины зарядов, силу взаимодействия и расстояние между зарядами.

Закон Кулона говорит нам о том, что если при неизменном расстоянии между заряженными точками увеличить количество электричества в одной из них, например вдвое, то и сила взаимодействия между точками также увеличивается вдвое; если же мы, не изменяя количества электричества в заряженных точках, увеличим вдвое расстояние между ними, то сила взаимодействия уменьшится в четыре раза, так как $2^2 = 4$.

Необходимо отметить, что закон Кулона применим только в том случае, если заряженные тела очень малы по сравнению с расстоянием между ними. Поэтому в законе говорится не о заряженных телах, а о точках.

Кроме того, если взаимодействующие точки находятся не в пустоте, а в какой-нибудь среде (например в жидкости), то в формулу закона Кулона нужно ввести особый поправочный коэфициент ε учитывающий свойства этой среды (о значении этого коэфициента будет сказано ниже).

С введением этого коэфициента формула закона Кулона примет следующий вид:

$$F = K\frac{q_1 \cdot q_2}{\varepsilon\ r^2}.$$

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

Спрашивается, почему электрические заряды могут влиять на расстоянии на нейтральные тела и друг на друга. Ведь они один от другого, а также и от нейтральных тел отделены пространством. Оказывается, под влиянием электрического заряда, заключенного в теле, изменяются и электрические свойства пространства, окружающего такое тело. Заряженное тело (всякий электрический заряд) создает вокруг себя в пространстве электрическое поле. Сила этого поля будет тем больше, чем большим электрическим зарядом обладает тело.

Возникает и исчезает электрическое поле одновременно с появлением и исчезновением в теле электрического заряда.

Мы себе представляем, что электрическое поле состоит из отдельных силовых линий, исходящих из заряженного тела в пространство в определенном направлении. Эти линии называются силовыми линиями электрического поля.

Числом силовых линий, исходящих из заряженного тела, характеризуется сила электрического поля. Но так как сила поля, как уже было указано выше, зависит от величины электрического заряда тела, то, очевидно, чем больше будет электрический заряд, тем гуще будут расположены силовые линии поля, создаваемого этим зарядом.

Как же направлены силовые линии электрического поля?

Принято считать, что направление силовых линий электрического поля совпадает с направлением движения положительных электрических зарядов, т. е. противоположно направлению движения электронов в электрическом поле.

Посмотрим, как будут двигаться в электрическом поле свободные электроны, находящиеся в пространстве.

Как нам известно, электрон представляет собою мельчайшую частицу материи, имеющей отрицательный электрический заряд. Поэтому электроны будут притягиваться к телу, если оно обладает положительным зарядом, и, наоборот, будут отталкиваться от тела, если оно обладает отрицательным электрическим зарядом. Нужно иметь в виду, что движение электронов в таких случаях будет не беспорядочным, а наоборот, оно будет происходить по вполне определенным направлениям, т. е. по определенному пути, зависящему от формы заряженного тела. Эти пути движения мы и считаем за силовые линии.

Нейтральное же тело не будет оказывать никакого влияния на электроны, находящиеся в пространстве. На рис. 3 кружком условно обозначено тело шарообразной формы, а маленькими кружочками — свободные электроны, находящиеся в пространстве. Пока тело остается нейтральным, оно не будет оказывать никакого влияния на электроны в пространстве. Но если бы мы сообщили телу отрицательный заряд, то электроны начали бы двигаться от тела (рис. 3), а при положительном заряде — к телу (рис. 4) по направлениям, обозначенным на рисунках стрелками. Таким образом в случае заряженного шара электроны будут двигаться к телу или от него по прямым линиям. Следовательно, и электрическое поле у заряженного шара будет состоять из прямых силовых линий, направление которых будет

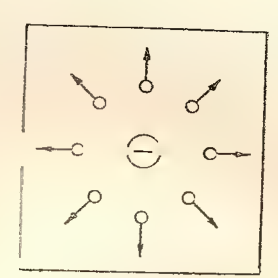


Рис. 3

противоположно движению электронов (рис. 5 и 6), т. е. при положительном заряде силовые линии будут исходить из тела в окружающее пространство, а при отрицательном заряде они будут входить из пространства в тело. Как видно из рис. 5 и 6, возле самой поверхности тела силовые линии расположены ближе друг к другу (поле — гуще), а по мере удаления от тела линии расходятся и поэтому поле становится менее густым. Это значит, что возле самого тела электрическое поле сильнее, а по мере удаления от тела электрическое поле становится все слабее.

Для того чтобы при помощи силовых линий об'яснить все свойства электрического поля и явления взаимодействия электрических зарядов, силовым линиям приписывают определенные свойства.

Первое свойство силовых линий состоит в том, что они всегда начинаются у положи-

тельного заряда и оканчиваются у отрицательного заряда (рис. 5 и 6). Предполагается, что силовые линии оканчиваются (или начинаются) на бесконечно удаленных зарядах.

Второе свойство силовых линий состоит в том, что они входят и выходят перпендикулярно поверхности заряженных проводников (рис. 5 и 6).

Рис. 4

Предполагают, что силовые линии обладают упругими свойствами, т. е. стремятся выпрямиться и сократиться, причем силовые линии одного направления отталкиваются друг от друга.

Последним свойством и об'ясняется взаимодействие заряженных тел. Два случая взаимодействия заряженных тел показаны на рис. 7 и 8. Учитывая упругие свойства силовых линий, не трудно понять, почему в результате взаимодействия силовых линий два одноименно заряженных тела (рис. 7) будут отталкиваться, а в случае сообщения им зарядов разных знаков (рис. 8), они будут притягиваться, причем между ними образуется общее электрическое поле, которое будет всегда направлено от положительно заряженного тела к телу с отрицательным зарядом (рис. 8).

При соединении двух таких заряженных тел проводником, как нам уже известно, лишние электроны из отрицательно заряжен-

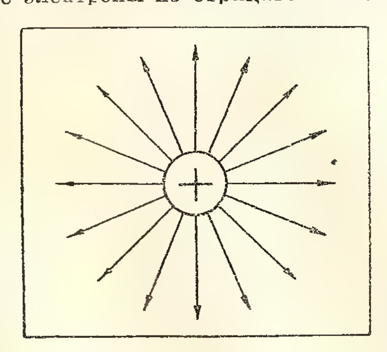


Рис. 5

ного тела потекут через проводник в тело с положительным зарядом, т. е. в проводнике появится электрический ток. Сила тока будет тем больше, чем большими электрическими зарядами обладают тела.

Ток будет течь по проводнику до тех пор, пока не сравняются электрические заряды в обоих телах, после чего исчезнет электрическое поле, действовавшее между этими телами, прекратится движение электронов по проводнику (наступит электрическое равновесие), т. е. прекратится ток в проводнике.

Нужно иметь в виду, что при соединении проводником двух таких заряженных тел разряд происходит мгновенно, поэтому и ток по проводнику течет очень короткое время. Но если бы каким-либо способом поддерживать все время электрические заряды в этих телах, то при этих условиях, понятно, происходило бы беспрерывное движение электронов по проводнику от минуса к плюсу, т. е. по проводнику беспрерывно протекал бы электрический ток.

Действительно, как это видно будет из дальнейшего, это всегда имеет место при разряде любого источника электрического тока.

СИЛА ТОКА. РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ

Сила тока определяется количеством электричества (электронов), протекающих через проводник в одну секунду.

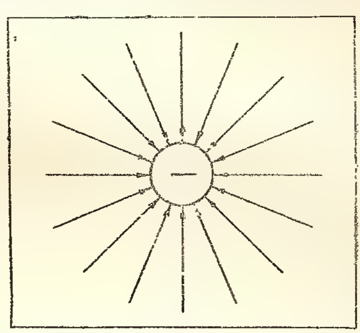


Рис. 6

Понятно, что необходимо знать, как можно измерять силу тока в проводнике, т. е. количество электричества, протекающего через проводник в секунду.

Для этого, несомненно, нужно иметь какую-то определенную единицу измерения количества электричества, точно так же, как необходима определенная мера (ведро, бочка) для измерения количества жидкости.

Определять количество электричества числом протекающих в секунду через проводник электронов было бы крайне неудобно, потому что даже при самом ничтожном токе это число достигало бы многих тысяч миллиардов.

Вследствие этого для измерения количества электричества была выбрана значительно большая единица измерения, названная кулоном (по имени ученого Кулона).

Один кулон содержит очень большое, но вполне определенное количество электронов.

Таким образом, измеряя кулонами, можно так же точно определять количество протекающего в единицу времени через проводник электричества, как, например, при помощи ведра или кружки можно точно измерить количество воды, вытекающей в единицу времени из водопроводного крана.

Располагая же определенной единицей измерения количества электричества, легко можно измерять и силу электрического тока в проводнике, потому что под силою тока подразумевается количество электричества, протекающего через проводник в одну секунду.

Единица измерения силы тока называется **ампером** (сокращенно *A*).

Один ампер — это такая сила тока, при которой через поперечное сечение проводника в одну секунду протекает один кулон электричества. Таким образом, если через проводник в секунду будет протекать 5 кулонов электричества, то сила тока будет равна 5 амперам, при 10 кулонах — 10 амперам и т. д.

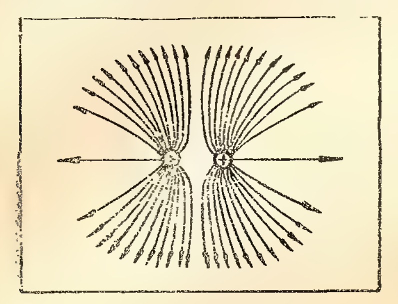


Рис. 7

Теперь нам необходимо выяснить отчего зависит сила тока в проводнике.

Каждому телу можно сообщить различные по величине электрические заряды. Чем больше электрический заряд, тем больше получится электричества на каждой единице поверхности тела. Поэтому мы можем ввести понятие об электрическом уровне.

Разность электрических уровней двух заряженных тел и является причиной, заставляющей электроны течь по проводнику, т. е. причиной возникновения электрического тока в проводнике. От величины этой разности уровней электрических зарядов двух тел и будет зависеть сила тока в проводнике.

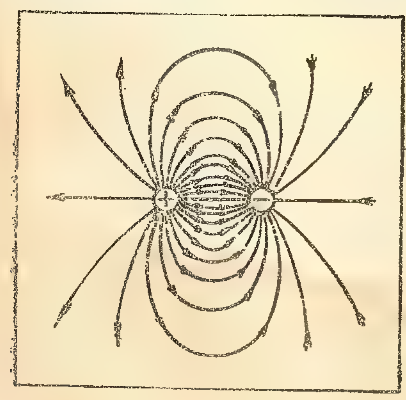


Рис. 8

Эту разность уровней электрических зарядов двух тел принято называть **разностью электрических потенциалов**.

Для пояснения часто уровни электрических потенциалов сравнивают с уровнями жидкости в сообщающихся сосудах (рис. 9). Если в сообщающиеся сосуды *А* и *Б* налита жидкость до одинаковых уровней, то по соединительной трубке вода не будет перетекать из одного сосуда в другой, независимо от того, какое количество воды будет налито в эти сосуды. Точно такую же картину мы будем наблюдать при соединении проводником двух заряженных до одинаковых электрических потенциалов тел.

Так как электрические уровни будут одинаковы, то по проводнику не потечет электрический ток, хотя каждое из этих тел может обладать очень высоким электрическим потенциалом.

Но стоит лишь закрыть кран *К* соединительной трубки и повысить уровень жидкости в сосуде *А*, хотя бы путем под'ема этого сосуда вверх (рис. 10), сохранив прежние количества жидкости в обоих сосудах, как мы заметим, что после открытия крана, вода с большой силой потечет по соединительной трубке в сосуд *Б*. Количество протекающей воды будет тем больше, чем больше будет разность уровней жидкости в сосудах, т. е. чем выше будет поднят сосуд *А* по отношению к сосуду *Б*. То же самое, примерно, мы будем иметь, сообщая двум одинаковым телам электрические заряды противоположных знаков, а именно: повышая электрический потенциал одного тела, мы этим самым будем увеличивать разность потенциалов. Если теперь соединить эти тела проводником, то по нему потечет электрический ток, причем сила тока будет тем больше, чем больше разность потенциалов. Для того чтобы можно было измерять величину разности потенциалов, необходимо иметь определенную единицу измерения. Такая специальная единица измерения разности потенциал была установлена и называется она **вольтом** (сокращенно *V*).

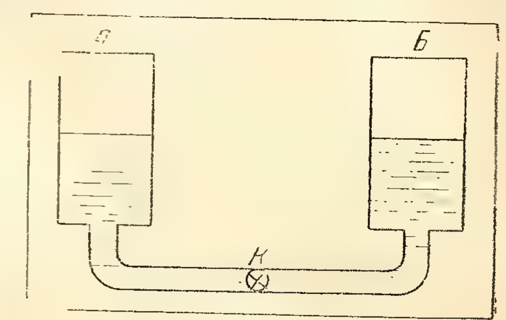


Рис. 9

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЕМКОСТЬ

Всякий проводник обладает определенной электрической емкостью, причем емкость проводника зависит прежде всего от его размеров: чем больше размеры проводника, тем больше его емкость. Емкость проводника зависит и от других причин, о которых будет сказано в дальнейшем. За единицу электри-

ческой емкости принимают емкость такого проводника, которому надо сообщить заряд, равный единице количества электричества (одному кулону) для того, чтобы потенциал его повысился на одну единицу потенциала (на один вольт). Такой единицей емкости является фарада (сокращенно F).

Электрическую емкость нельзя отождествлять с емкостью (вместимостью) сосуда. Действительно, емкость сосуда указывает, какое наибольшее количество жидкости он может вместить. Между тем электрическая емкость проводника ничего не говорит о том, какое количество электричества может «вместить» проводник. Всякий проводник принципиально может вместить любое количество электричества, но только с увеличением количества электричества будет повышаться и потенциал (электрический уровень) проводника. Возрастать потенциал будет тем быстрее, чем меньше емкость проводника.

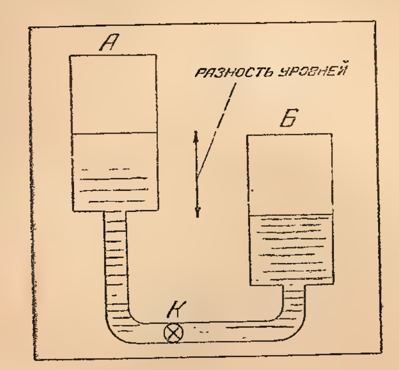


Рис. 10

Поэтому электрическую емкость проводника можно было бы сравнить с площадью дна сосуда (мы считаем, что сосуд имеет вертикальные стенки). Действительно, чем больше площадь дна сосуда, тем больше нужно налить в него жидкости для того, чтобы она достигла определенного уровня.

Электрическая емкость уединенного проводника определяется как отношение количества электричества, сообщенного проводнику, к потенциалу, который при этом приобретает проводник, т. е.

$$C = \frac{Q}{V}.$$

Если Q — выражено в кулонах, а V — в вольтах, то емкость C получится в фарадах.

Фарада представляет собой слишком большую величину, очень редко встречающуюся на практике. Поэтому для измерения емкости приняты более мелкие единицы — микрофарада (μF), микромикрофарада ($\mu\mu F$) и сантиметр (см).

Микрофарада составляет одну миллионную долю фарады, а микромикрофарада — одну миллионную долю микрофарады. Сантиметр же составляет одну девятисоттысячную долю микрофарады.

Таким образом из только что сказанного следует, что

$$1\ F = 1\,000\,000\ \mu F = 1\,000\,000\,000\,000\ \mu\mu F,$$
$$1\ \mu F = 1\,000\,000\ \mu\mu F = 900\,000\ \text{см},$$
$$1\ \mu\mu F = 0{,}9\ \text{см}.$$

КОНДЕНСАТОРЫ

Специальные приборы, в которых взаимная емкость между проводниками используется для накопления электрических зарядов, носят название конденсаторов.

В самом простейшем виде конденсатор состоит из двух параллельных металлических пластин (обкладок), разделенных слоем воздуха (рис. 11).

Емкость[1] такого конденсатора будет тем больше, чем больше поверхность пластин и чем меньше расстояние между ними.

Часто для увеличения емкости конденсатора между его пластинами помещают какой-либо диэлектрик.

Увеличение емкости конденсатора, при помещении между его пластинами диэлектрика, об'ясняется тем, что при зарядке конденсатора на поверхностях диэлектрика (изолятора), расположенных против пластин, появляются электрические заряды, знак которых противоположен знаку зарядов пластин (рис. 12). Эти заряды диэлектрика, взаимодействуя с зарядами конденсатора, уменьшают разность потенциалов между последними при неизменной величине зарядов на обкладках, т. е. увеличивают емкость конденсатора.

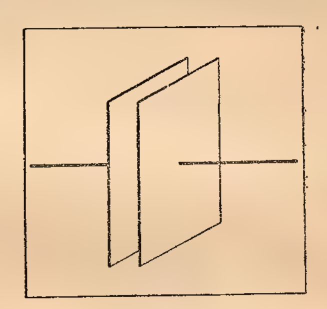


Рис. 11

Вносимые различными изоляторами (диэлектриками) изменения емкости конденсаторов связаны с диэлектрическими постоянными ε диэлектриков. Чем больше диэлектрическая постоянная ε данного диэлектрика, тем больше он будет увеличивать емкость конденсатора.

---

[1] Нужно было бы говорить о «взаимной емкости между обкладками конденсатора». Но для краткости говорят просто «емкость конденсатора».

Величина диэлектрической постоянной ε некоторых изоляторов указана в нижеприведенной таблице:

Название изоляторов	Диэлектрическая постоянная ε
Воздух	1
Спирт	25
Стекло	4—12
Слюда	7— 8
Мрамор	8
Фарфор	6
Эбонит	2— 3
Парафин	2
Бумага	1,5— 2,5
Керосин	2
Касторовое масло	4,5

Емкость плоского конденсатора, состоящего из двух пластин, при условии, что расстояние между его пластинами мало, по сравнению с размерами пластин, определяется по формуле:

$$C = 0{,}08 \frac{S \cdot \varepsilon}{d},$$

где C — емкость конденсатора в сантиметрах; S — активная площадь поверхности одной пластины (с одной стороны) в см²; ε — диэлектрическая постоянная диэлектрика, разделяющего пластины; d — расстояние между пластинами или, что то же самое, толщина диэлектрика в сантиметрах.

Активную площадь пластин конденсатора образуют лишь те участки пластин, которые расположены один над другим. На рис. 13 активная площадь пластин обозначена штриховкой.

Незаштрихованные же части пластин, расположенные с противоположных сторон конденсатора, практически не будут принимать участия в накоплении заряда и поэтому они не будут влиять на общую емкость конденсатора.

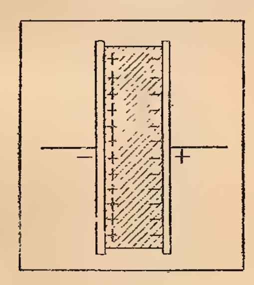


Рис. 12

Так как емкость конденсатора определяется не размерами самих пластин, а лишь величиной активной площади их поверхности, т. е. величиной площади тех участков, которые расположены друг над другом, то, понятно, если мы у конденсатора, изображенного на рис. 13, будем верхнюю пластину сдвигать вправо, а нижняя будет оставаться неподвижной, то емкость конденсатора будет уменьшаться, потому что при этом будет уменьшаться активная площадь. Наоборот, если эту же пластину будем передвигать влево, емкость конденсатора будет увеличиваться. Наибольшей емкость будет тогда, когда вся верхняя пластина конденсатора окажется расположенной над нижней его пластиной, потому что активная площадь в этом случае будет равна площади поверхности всей пластины (рис. 14, *А*).

Минимальной емкость конденсатора будет тогда, когда верхняя его пластина будет полностью сдвинута вправо по отношению к нижней пластине (рис. 14*Б*). На этом принципе, как увидим в дальнейшем, основано устройство конденсаторов с переменной емкостью (переменных конденсаторов).

На практике часто приходится для уменьшения или увеличения общей емкости соединять несколько конденсаторов между собой.

Если мы, например, два конденсатора соединим последовательно (рис. 15), т. е. правую



Рис. 13

пластину конденсатора 1 соединим проводником с левой пластиной конденсатора 2, то общая емкость обоих конденсаторов уменьшится.

Общая емкость последовательно соединенных двух или нескольких конденсаторов определяется по следующей формуле:

$$\frac{1}{C_{общ}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \cdots + \frac{1}{C_n},$$

где $C_{общ}$ — общая емкость всех последовательно соединенных конденсаторов, а C_1, C_2, C_3 и т. д. — емкости отдельных конденсаторов.

При соединении же двух или нескольких конденсаторов параллельно, т. е. так, как показано на рис. 16, емкости конденсаторов будут складываться и поэтому общая емкость будет равна сумме емкостей отдельных конденсаторов, соединенных параллельно, т. е.

$$C_{общ} = C_1 + C_2 + C_3 \ldots + C_n.$$

Об'ясняется это тем, что, соединяя конденсаторы параллельно, мы тем самым их пре-



Рис. 14

вращаем как бы в один общий конденсатор, состоящий только из двух пластин, у которого площадь поверхности каждой пластины равна сумме поверхностей одноименных пластин параллельно соединенных конденсаторов.

В самом деле, обе левые пластины параллельно соединенных конденсаторов 1 и 2 (рис. 16) мы можем рассматривать как одну с площадью поверхности, равной сумме площадей поверхности обеих левых пластин. Действительно, обе эти пластины соединены между собой общим проводником. И поэтому они всегда будут получать заряд одного зна-

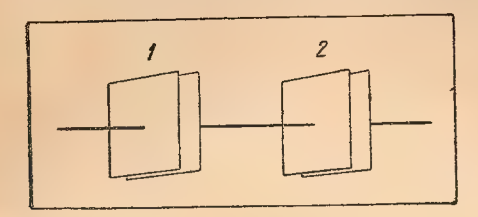


Рис. 15

ка. Точно то же нужно сказать и о правых пластинах конденсаторов 1 и 2. Вот почему общая емкость этих двух параллельно соединенных конденсаторов равна сумме их емкостей. Если мы любое число конденсаторов соединим параллельно, общая емкость всегда будет равна сумме емкостей всех отдельных конденсаторов.

Точно то же мы будем иметь и в случае одного конденсатора, состоящего из нескольких пластин. Если мы условно каждую пластину обозначим жирной прямой линией, то схема конденсатора, состоящего из нескольких пластин, может быть изображена так, как показано на рис. 17. Из этого рисунка мы ви-

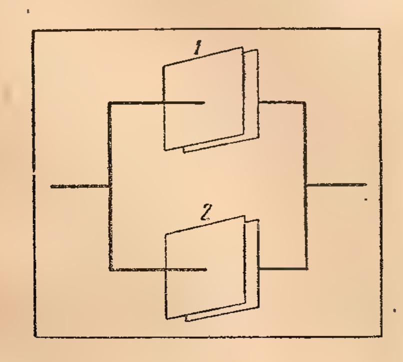


Рис. 16

дим, что конденсатор содержит 13 пластин, из которых 7 пластин присоединены к верхнему общему проводу и поэтому образуют одну общую пластину этого конденсатора, а 6 остальных пластин соединены между собой нижним общим проводом и образуют вторую пластину конденсатора. Поэтому такой конденсатор можно рассматривать как состоящий только из двух пластин, площадь поверхности каждой из которых равна общей площади всех пластин, соединенных одним общим проводом. Поэтому емкость плоского конденсатора, состоящего из нескольких

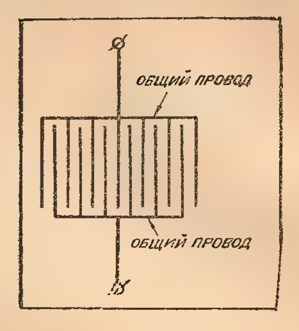


Рис. 17

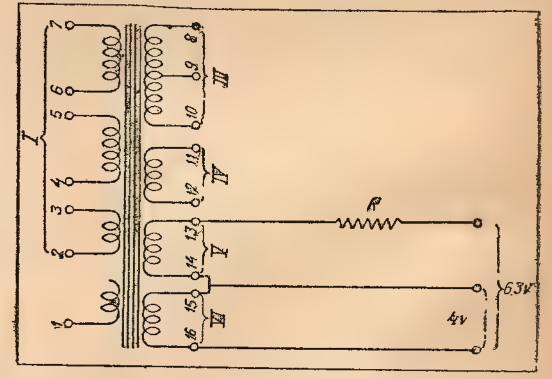
пластин, вычисляется по следующей формуле:

$$C = 0{,}08\,\frac{S \cdot \varepsilon \cdot (n-1)}{d},$$

т. е. в формулу для вычисления емкости конденсатора, состоящего только из двух пластин, вводится дополнительный член $(n-1)$, где n обозначает число пластин в конденсаторе. Одна пластина из общего их числа вычитается, потому что наружные поверхности двух крайних пластин конденсатора не участвуют в накоплении заряда.

Как питать нить лампы 6А6

В последнее время на нашем рынке появились лампы 6А6, напряжение накала у которых достигает 6,3 V. При наличии в выпрямителе трансформатора завода «Радиофронт»



для накала такой металлической лампы можно использовать (в качестве дополнительной) обмотку лампочки, освещающей шкалу настройки. Эту дополнительную обмотку необходимо соединить последовательно с обмоткой накала ламп приемника (см. рисунок). Излишек напряжения можно погасить, включив последовательно в цепь сопротивление в 2,2 Ω.

Б. Черноголов



Как услышать радиопередачу

С. ИГНАТЬЕВ

Всем известно, что для приема радиостанций, помимо антенны и заземления, необходимо иметь радиоприемник. Современный ламповый приемник представляет собою очень сложный аппарат, состоящий из ящика или тумбочки, в которых помещено большое количество различных деталей, лампы, громкоговоритель и пр. Многочисленные детали такого приемника соединены между собой целой паутиной проводников, идущих в различных направлениях. В общем монтажная схема современного лампового приемника для неопытного радиослушателя представляет собой такое хитросплетение проводов и всевозможнейших радиодеталей, разобраться в котором на первых порах бывает совершенно невозможно.

Такая чрезмерная сложность конструкции современного лампового приемника оправдывается его высоким качеством. В самом деле, такой приемник дает колоссальное усиление и может принимать с большой громкостью как местные, так и очень удаленные станции без помех со стороны других станций; настраивается он одной ручкой, лампы приемника питаются обычно от электросети; об'единен он вместе с радиограммофоном и т. д. Этим и обуславливается сложность конструкции такого приемника.

Но если рассчитывать на прием одной лишь станции, расположенной вблизи места ее приема, то, понятно, для этого не нужен такой приемник. Мощную станцию даже на расстоянии многих десятков километров можно принимать совершенно без приемника, используя для этих целей обычную приемную антенну и заземление, кристаллический детектор и телефонную трубку. Каждый начинающий радиолюбитель может легко убедиться в этом.

Схема такой простейшей приемной радиостанции показана на рис. 1 справа.

Если бы мы эту схему изобразили в виде рисунка, то она приняла бы вид такой, как показано на рис. 1 слева. Такую приемную станцию без особого труда может собрать каждый пионер и школьник и проверить ее работоспособность на опыте.

В Москве и в ее окрестностях при помощи такого простейшего радиоприемника можно свободно принимать станции им. Коминтерна, РЦЗ и ВЦСПС.

Очень существенным недостатком такой примитивной приемной установки является то, что она не имеет никаких органов настройки и поэтому ее нельзя точно на-

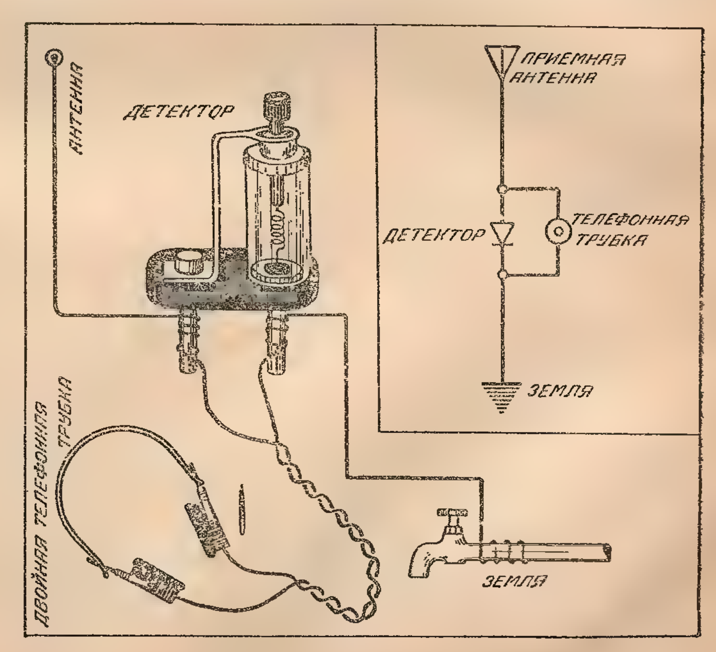


Рис. 1

строить на принимаемую радиостанцию. Если же приемник не точно настроен на волну данной станции, то громкость приема будет значительно слабее. Вторым и наиболее важным недостатком такого приемника является то, что он будет одновременно принимать несколько станций, расположенных недалеко от места приема и работающих в одно время.

Так, например, если бы мы установили такой приемник в окрестностях или в самой Москве, то он одновременно принимал бы все московские радиостанции и поэтому невозможно было бы слушать ни одной из них, потому что станции перебивали бы друг друга.

По этой причине таким примитивным детекторным приемником никогда не пользуются на практике. Но при наличии только одной местной радиостанции на таком приемнике можно регулярно слушать ее передачи.

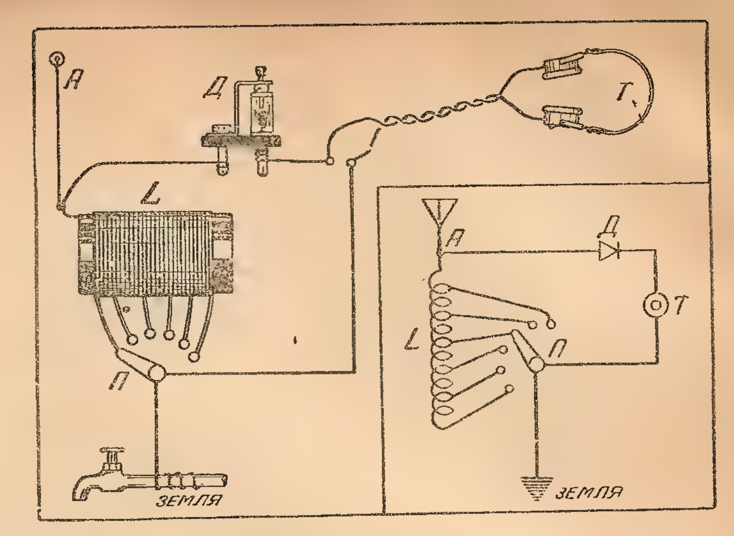


Рис. 2

Чтобы можно было настраивать детекторный приемник на различные станции и отделять их одну от другой настолько, чтобы они не перебивали друг друга, схему детекторного приемника придется усложнить.

С этой целью к такому простейшему приемнику добавляется катушка самоиндукции L, от витков которой сделаны отводы (см. схему на рис. 2). Отводы катушки присоединяются к контактам ползункового переключателя П, который в свою очередь соединен проводом с землей. Переставляя ползунок переключателя с контакта на контакт (снизу вверх), мы этим самым будем выключать из антенны часть витков катушки и, та-

Рис. 3

ким образом, будем настраивать приемник на более короткие волны. Таким образом добавление катушки с отводами позволяет усовершенствовать детекторный приемник настолько, что его можно настраивать на разные станции (на разные волны) и в некоторой мере отстраиваться от мешающих станций. Наглядная схема такого приемника показана на рис. 2 слева.

Но и такой приемник будет еще обладать двумя очень существенными недостатками, а именно: настройка у него будет меняться не плавно, а скачками, и, кроме того, он будет все еще плохо отстраиваться от других (мешающих) станций.

Чтобы можно было очень плавно изменять настройку такого приемника, нужно было бы делать отводы от каждого витка катушки. Но так как катушка должна иметь не менее 100—150 витков, то делать столько же отводов было бы очень неудобно. Поэтому в современных простейших детекторных приемниках для достижения очень плавной настройки применяют, кроме катушки с 4—5 отводами, еще переменный конденсатор **C**. Для повышения же отстройки у катушки делают отводы в обе стороны и ставят еще один ползунковый переключатель $П_1$. Схема такого варианта приемника изображена на рис. 3 справа.

Грубая настройка этого приемника осуществляется путем переключения при помощи ползунка **П** числа витков катушки **L**, а точная настройка — плавным вращением подвижных пластин переменного конденсатора **C**. Второй ползунок $П_1$ служит для изменения величины связи детекторного контура с катушкой **L** приемника. Детекторным контуром называется вся цепь, соединяющая детектор **Д** и телефонную трубку **T** с катушкой **L** приемника (рис. 3). При уменьшении этой связи удается отстраиваться от помех приему со стороны других станций.

Правда, при этом будет понижаться слышимость и принимаемой станции. Но так как приемник всегда точно настраивается только на принимаемую станцию, то все другие станции, длина волны которых сильно отличается от волны принимаемой станции, будут слышны значительно слабее.

Когда же мы уменьшим детекторную связь у приемника, то одновременно с заметным ослаблением громкости принимаемой станции добьемся полной отстройки от мешающих станций. Так как уменьшение детекторной связи вызывает ослабление громкости слышимости принимаемой станции, то понятно, что при отсутствии помех со стороны других станций прием нужно производить при максимальной детекторной связи, т. е. ползунок $П_1$ должен стоять на крайнем верхнем контакте (рис. 3).

Рассмотренная нами схема является типичной схемой простейшего современного детекторного приемника. Если в этой схеме условные обозначения заменить рисунками деталей приемника, то она примет вид, изображенный на рис. 3 слева.

Переменный конденсатор может быть любого типа с максимальной емкостью около 450—600 см. Катушка тоже может быть цилиндрическая или сотовая или какого-либо другого типа с числом витков около 120—150 с 4—5 отводами. Проволоку для катушки нужно брать более толстую — диаметром 0,4—0,6 мм — в эмалевой, бумажной или шелковой изоляции.

Монтируется детекторный приемник в небольшом деревянном ящике или же на так называемой угловой панели. Для включения детектора и телефонной трубки в панели приемника укрепляются две пары телефонных гнезд. Сами ползунки **П** и $П_1$ и ручка переменного конденсатора устанавливаются на верхней крышке ящика или же на передней стенке угловой панели приемника. Все же остальные детали приемника размещаются внутри ящика — обычно они прикрепляются к нижней стороне верхней его крышки. Блокировочным конденсатором $C_б$ может служить любой постоянный конденсатор емкостью в 2 000—2 500 см.

Таково в кратких чертах устройство простейшего детекторного приемника, с помощью которого мощные московские радиостанции можно принимать на расстоянии 500—600 км.

Ответы начинающим радиолюбителям

В № 1 журнала «Радиофронт» были даны ответы на вопросы, касающиеся конструкции и устройства деталей детекторных приемников. В этом номере мы помещаем вторую серию ответов на вопросы о детекторных приемниках.

Напоминаем, что письма с вопросами технического характера нужно посылать по адресу: Москва, 6, 1-й Самотечный пер., 17, редакция журнала «Радиофронт», в отдел «Для начинающих».

Как изготовить самодельный кристалл для детектора?

Как приготовить сплав Вуда? Можно ли применять в детекторном приемнике сотовые катушки?

На рынке часто отсутствуют кристаллы для детектора, что затрудняет пользование детекторным приемником. Поэтому многих начинающих радиолюбителей интересует вопрос: можно ли самостоятельно изготовить такой кристалл?

Изготовить кристалл для детектора, конечно, можно, хотя чувствительность у самодельного кристалла будет заметно ниже, чем у обычных галеновых кристаллов.

Для изготовления самодельного кристалла нужен чистый свинец и серный цвет (сера). Если не удастся найти свинец в чистом виде, то можно использовать свинцовую оболочку старого телефонного кабеля, кусок какой-либо свинцовой трубы и т. п. Серу можно приобрести в магазинах, торгующих химическими товарами.

Со всех сторон поверхность куска свинца надо зачистить до блеска с тем, чтобы совершенно удалить образовавшуюся окись.

Затем при помощи напильника нужно приготовить примерно 20—25 г свинцовых опилок, которые смешиваются с 5—6 г серы (в порошке). Тщательно перемешав эту смесь, насыпают ее в небольшую пробирку или стеклянную трубочку с донышком (можно взять стеклянную трубку от фотопроявителя или фиксажа). Трубочку со смесью нужно несколько раз встряхнуть, чтобы смесь плотнее прилегала ко дну сосуда, после чего трубку начинают нагревать на пламени спиртовки, на слабом пламени примуса или керосинки. Нагревать пробирку надо постепенно и очень осторожно, чтобы стеклянная трубка не лопнула. Вначале смесь нагревают лишь настолько, чтобы начала слегка плавится сера. После этого огонь примуса увеличивают и пробирку со смесью нагревают докрасна. Затем пробирку снимают с огня и держат ее в вертикальном положении, пока не остынет сплав, после чего трубку разбивают и вынимают кусок застывшего сплава. От этого куска откалывается небольшая часть, которая и применяется в качестве кристалла для детектора.

Пружинку для пары с этим кристаллом можно сделать из тонкой стальной проволочки (например, из струны) диаметром 0,2—0,4 мм.

Очень простой детектор легко можно сделать из лезвия для безопасной бритвы и кусочка отточенного графита (от обыкновенного карандаша). Устройство такого детектора показано на рис. 1.

Надо, однако, сказать, что детекторы с самодельными кристаллами обладают незначительным количеством чувствительных точек, а детекторы из лезвия бритвы мало чувствительны. С таким детектором можно вести прием только тех станций, которые расположены в непосредственной близости от места приема и которые на обыкновенном галеновом детекторе принимаются очень громко. Поэтому при первой возможности следует приобрести детектор с галеновым кристаллом.

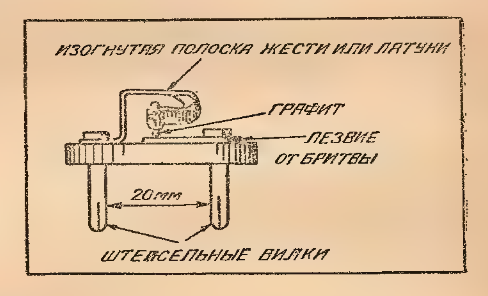


Рис. 1

Для впаивания кристалла в чашечку применяется, как мы уже указывали в нашей первой консультации, легкоплавкий сплав Вуда. Так как этот сплав не всегда можно найти в продаже, то мы приводим рецепт самостоятельного приготовления подобного сплава. Надо взять 5 весовых частей чистого свинца, 2 части олова и 8 частей висмута. Свинец и олово берутся в виде опилок, перемешивают их с висмутом и затем смесь высыпают в металлическую ложку и расплавляют на легком пламени. Сплав в горячем виде можно небольшими порциями (в виде крупных капель) выливать, например, на тарелку. Одной такой порции будет достаточно для запайки кристалла в чашечку.

Начинающего радиолюбителя в первую очередь интересует вопрос: какие применять в

приемнике катушки — цилиндрические или сотовые?

Предпочтение следует, конечно, отдавать однослойным цилиндрическим катушкам, потому что они обладают лучшими электрическими качествами. Существенным недостатком у этих катушек является их громоздкость. Поэтому радиолюбители нередко применяют в детекторных приемниках сотовые катушки, как наиболее компактные и удобные для монтажа.

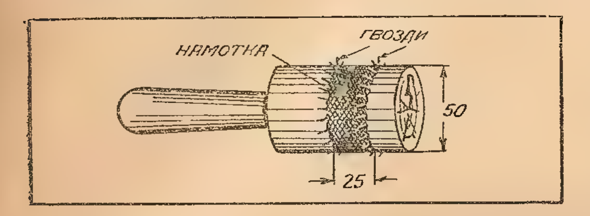


Рис. 2

Как мотаются сотовые катушки?

Намотка сотовых катушек много сложнее, чем намотка цилиндрических катушек.

Для намотки сотовых катушек потребуется: провод в двойной бумажной или шелковой изоляции, деревянный цилиндр (болванка), шило, полоска тонкого пресшпана или картона, 50 шпилек (гвоздей без шляпок). Шилом по окружности болванки в два ряда продавливается по 25 отверстий на равном расстоянии одно от другого глубиной примерно 5—8 мм; расстояние между рядами шпилек берется в 15—20 мм. Необходимо следить за тем, чтобы отверстия одного ряда шпилек приходились точно против отверстий другого ряда. В эти отверстия вставляются шпильки длиной примерно 50 мм. Для удобства намотки шпильки каждого ряда помечаются порядковыми номерами (с 1-го по 25-й) так, чтобы 1-й номер одного ряда находился против 1-го номера второго ряда. Между обоими рядами гвоздей прокладывается полоска тонкого картона или пресшпана.

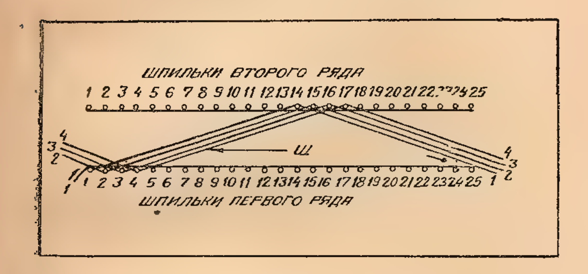


Рис. 3

Намотка такой катушки ведется шагом, равным половине окружности, т. е. через 13 шпилек. Начальный конец провода прикрепляется к шпильке № 1 того ряда, который мы условно будем называть первым рядом. Затем провод ведем к шпильке № 14 второго ряда, огибаем ее снаружи и возвращаемся к шпильке № 2 первого ряда, отсюда провод идет к шпильке № 15 второго ряда, а от нее — к шпильке № 3 первого ряда и т. д. Таким образом дальнейший ход намотки будет таким: шпилька № 16 второго ряда — к № 4 первого ряда, № 17 второго ряда — к № 5 первого ряда и № 18 второго ряда, № 6 первого ряда — к № 19 второго ряда и т. д. Когда провод вернется к исходной точке, т. е. к первой шпильке первого ряда, на катушке будет намотан один слой обмотки, содержащий 26 витков. Таким образом для катушки, допустим, в 208 витков нужно будет намотать 8 слоев.

На рис. 2 изображена болванка с намотанным на ней одним слоем обмотки, а на рис. 3 показан сам ход намотки при шаге, равном 13.

Для того чтобы витки катушки ложились правильно, провод должен быть совершенно ровным, без надломов и изгибов. Витки у намотанной катушки для прочности промазываются коллодием и затем, когда коллодий высохнет, катушку снимают с болванки. Для этого нужно осторожно вынуть из болванки

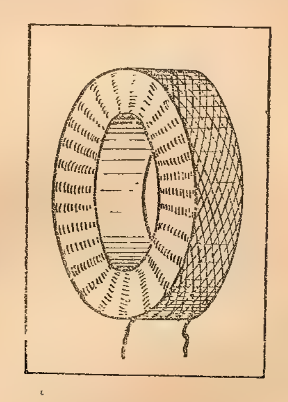


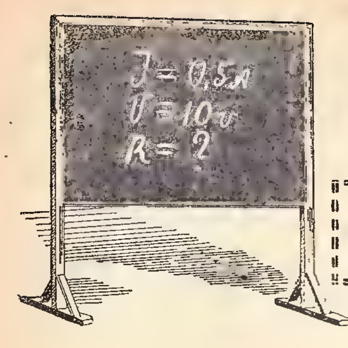
Рис. 4

все шпильки, после чего катушку вместе с пресшпановым или картонным кольцом легко можно будет снять. Для большей прочности на обмотку катушки снаружи можно надеть пресшпановое кольцо.

Витком сотовой обмотки называется один полный оборот провода вокруг цилиндра (болванки), а шагом намотки — часть витка, лежащая между двумя ближайшими шпильками, которые огибает провод (на рис. 3 шаг намотки обозначен буквой Ш).

У сотовой катушки, так же, как и у цилиндрической, можно делать отводы.

Готовая сотовая катушка изображена на рис. 4. К катушке обычно прикрепляют при помощи пресшпановой полоски деревянную колодку. Эта колодка привинчивается шурупами к панели ящика приемника.



ЗАДАЧНИК РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Задача 9. Приемник потребляет от сети напряжением в 110 V ток в 0,45 А. Определить поглощаемую им мощность.

Решение. По формуле $W = V \cdot I$ сразу находим искомую мощность.

$$W = V \cdot I = 110 \cdot 0{,}45 = 49{,}5 \text{ w}.$$

Задача 10. Катушка подмагничивания динамика имеет сопротивление 12 000 Ω. Для нормальной работы динамика мощность подмагничивания должна составлять 6 W. Подсчитать, какой ток нужно пропустить через эту катушку и какое напряжение следует подвести к концам ее обмотки.

Решение. Необходимую силу тока находим по формуле

$$I = \sqrt{\frac{W}{R}} = \sqrt{\frac{6}{12\,000}} = \sqrt{\frac{1}{2\,000}} =$$

$$= \sqrt{0{,}0005} \cong 0{,}022 \text{ A или } 22 \text{ mA}.$$

Напряжение, необходимое для получения такого тока подмагничивания, можно определить по закону Ома по известным нам величинам силы тока и сопротивления обмотки подмагничивания, т. е. $V = I \cdot R = 0{,}022 \cdot 12\,000 = 264$ V. Но можно напряжение определить и непосредственно по данным условия задачи, пользуясь формулой:

$$V = \sqrt{W \cdot R} = \sqrt{6 \cdot 12\,000} = \sqrt{72\,000} = 268 \text{ V}.$$

Небольшая разница (на 4 V), получившаяся между двумя вычисленными нами значениями напряжения, об'ясняется тем, что при первом расчете мы лишь с приближенной точностью вычислили силу тока (0,022 А).

Контрольные задачи

Задача 11. За какое время звуковая волна смогла бы пройти расстояние между Москвой и Владивостоком (8 500 км)? За какое время проходит это расстояние радиоволна?

Задача 12. Передатчик РЦЗ об'являет свою волну в 1 293 м. На какой частоте работает этот передатчик?

Задача 13. Напряжение выпрямителя равно 250 V, к этому напряжению подключена лампа (СО-118) усилителя напряжения с сопротивлением в анодной цепи 160 000 Ω. Анодный ток этой лампы по измерениям был равен 1,2 mA. При каком фактическом напряжении на аноде работала эта лампа?

Задача 14. Полуваттное сопротивление Каминского в 1 200 Ω предназначено для подачи автоматического смещения на сетку усилительной лампы. Каким током и напряжением можно нагрузить максимально это сопротивление, не переходя за допустимый предел нагрузки.

Задача 15. Напряжение батареи с электродвижущей силой 100 V и внутренним сопротивлением в 600 Ω измеряется вольтметром, имеющим сопротивление в 200 Ω. Сколько вольт покажет вольтметр?

Задача 16. Любительский милливольтамперметр при одних и тех же клеммах проградуирован на 6 V и на 20 mA. Каково его внутреннее сопротивление?

Задача 17. Приемник потребляет от сети ток 0,45 А при напряжении в 127 V. Подсчитать потребляемую приемником мощность.

Задача 18. В течение короткого времени сопротивление типа Каминского может выдержать без перегрева нагрузку до 1 W. Какое напряжение и ток являются предельными для анодного сопротивления в 100 000 Ω?

Задача 19. Станция работает на волне 24,6 м. Подсчитать с точностью до 1 килоцикла ее частоту.

Ответы к контрольным задачам

К задаче 11: 1) 6 ч. 56 м. 40 сек.; 2) 0,028 сек.
К задаче 12: 232 кц/сек.
К задаче 13: $V_a = 58$ V.
К задаче 14: $V_{max} = 24{,}5$ V; $I = 20{,}4$ mA.
К задаче 15: $V = 25$ V.
К задаче 16: $R_{вн} = 300$ Ω.
К задаче 17: $W = 57$ W.
К задаче 18: $I = 3{,}16$ mA; $V = 316$ V.
К задаче 19: $f = 12\,154$ кц/сек.

Емкость конденсаторов

Задача 20. Конденсатор составлен из 16 пластин (обкладок). Пластины прямоугольной формы размерами 18 см × 12 см. Расстояние между соседними (противоположно заряженными) пластинами составляет 1,2 мм. Определить: a) емкость конденсатора при отсутствии специального диэлектрика (воздушный конденсатор) и емкость того же конденсатора, опущенного в банку с касторовым маслом.

Решение. Рабочая поверхность одной стороны пластин составит $18 \times 12 = 216$ см².

Воздушный зазор (расстояние между соседними пластинами), выраженный в нужных для подстановки в формулу единицах, будет: $d = 1{,}2$ мм : $10 = 0{,}12$ см.

Теперь находим емкость воздушного конденсатора данной конструкции (т. е. для $\varepsilon = 1$):

$$C = \frac{0{,}08 \cdot S \cdot (n-1)\,\varepsilon}{d} = \frac{0{,}08 \cdot 216 \cdot (16-1) \cdot 1}{0{,}12} =$$

$$= \frac{8 \cdot 216 \cdot 15}{12} = 2\,160 \text{ см}$$ (сантиметров емкости).

При опускании данного конденсатора в касторовое масло емкость, как ясно из рассмотрения самой формулы, увеличится в ε раз, т. е. для нашего случая (см. таблицу диэлектрических постоянных) в 4,5 раза. Поэтому она будет равна: $C = 2\,160 \cdot 4{,}5 = 9\,720$ см.

Задача 21. Радиолюбителю нужно сконструировать блокировочный конденсатор емкостью в 2 000 μμF. Для изготовления конденсатора имеются (кроме металлической фольги) слюдяные прокладки размерами 12 мм × 22 мм и толщиною 0,08 мм. Диэлектрическую постоянную слюды можно считать равной 5.

Определить, сколько слюдяных прокладок понадобится для изготовления заданного конденсатора.

Ответ: 8 прокладок.

Задача 22. Конденсатор накопляет при присоединении к какому-либо напряжению заряд, равный $Q = CV$, где Q — накопленный заряд в кулонах,

C — емкость конденсатора в фарадах,

V — напряжение между обкладками в вольтах.

Энергия, заключенная в этом заряженном конденсаторе, может быть вычислена по формуле:

$$W = \frac{CV^2}{2},$$

где W — энергия заряда в джоулях,

C — емкость конденсатора в фарадах,

V — напряжение между обкладками в вольтах.

Допустим, что конденсатор емкостью в 4 μF заряжен от напряжения в 400 V. Определить: a) заряд конденсатора, b) накопленную в нем энергию.

Решение. Прежде всего надо выразить емкость конденсатора в основных единицах — в фарадах.

$$C = 4 \text{ μF} : 1\,000000 = 0{,}000004 \text{ F}.$$

Заряд в кулонах составит:

$$Q = CV = 0{,}000004 \cdot 400 = 0{,}0016 \text{ кулона.}$$

Энергия в джоулях:

$$W = \frac{CV^2}{2} = \frac{0{,}000004 \cdot 400^2}{2} = 0{,}32 \text{ джоуля.}$$

Задача 23. Конденсатор емкостью в 8 μF имел заряд в 0,001 кулона. Через некоторое время из-за утечки заряда напряжение между его пластинами понизилось до 80 V. Определить: a) во сколько раз уменьшился его заряд; b) во сколько раз уменьшилась заключенная в нем энергия.

Ответ. a) 1,56 раза, b) 2,44 раза.

Задача 24. Имеются два заряженных конденсатора: один емкостью в 20 μF, заряженный до напряжения в 12 V, и второй емкостью в 0,5 μF, заряженный до 120 V. Подсчитать, какой конденсатор имеет больший заряд и который из этих конденсаторов накопил больший запас энергии.

Ответ. Заряд больше у первого, а запас энергии больше у второго конденсатора.

Задача 25. Имеем пять конденсаторов емкостью $C_1 = 200$ см, $C_2 = 500$ см, $C_3 = 1\,000$ см, $C_4 = 2\,000$ см и $C_5 = 6\,000$ см. Определить общую емкость этих конденсаторов при последовательном их соединении.

Решение. Общая емкость $C_{общ}$ у последовательно соединенных конденсаторов определяется по следующей формуле:

$$\frac{1}{C_{общ}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} \cdots + \frac{1}{C_n}.$$

Подставив в эту формулу цифровые данные наших емкостей, получим:

$$\frac{1}{C_{общ}} = \frac{1}{200} + \frac{1}{500} + \frac{1}{1\,000} + \frac{1}{2\,000} + \frac{1}{6\,000}.$$

Приведя эти дроби к общему знаменателю, получим:

$$\frac{1}{C_{общ}} = \frac{30 + 12 + 6 + 3 + 1}{6\,000} = \frac{52}{6\,000}.$$

Отсюда $C_{общ} = \dfrac{6\,000}{52} = 115{,}4$ см.

Задача 26. Определить общую емкость тех же конденсаторов при параллельном соединении.

Емкость $C_{общ}$ параллельно соединенных конденсаторов определяется по формуле $C_{общ} = C_1 + C_2 + C_3 \ldots$, т. е. она равна сумме емкостей всех конденсаторов. В данном случае $C_{общ}$ будет равна: $C_{общ} = 200 + 500 + 1\,000 + 2\,000 + 6\,000 = 9\,700$ см.

Г. Г.



Перфоратор

Инж. СОЛОВЕЙ Л. И.

Предлагаемая вниманию читателей конструкция любительского перфоратора является модернизированной моделью перфоратора инж. Байкузова, описанного в № 23 журнала «РФ» за 1936 г. Автор настоящей статьи использовал удачный принцип действия, предложенный т. Байкузовым, но совершенно иначе сконструировал свой аппарат. К конструкции были пред'явлены следующие требования:

Рис. 1. Общий вид перфоретора. Справа дан разрез по *АБ*

1. Надежность в работе.

2. Портативность и легкость конструкции (уменьшение внешних размеров приблизительно вдвое по сравнению с перфоратором Байкузова).

3. Удобная клавиатура.

4. Применение ленты в 12 мм ширины (вместо 18) с тем, чтобы можно было использовать ленты телеграфных аппаратов системы Уитстона или Крида.

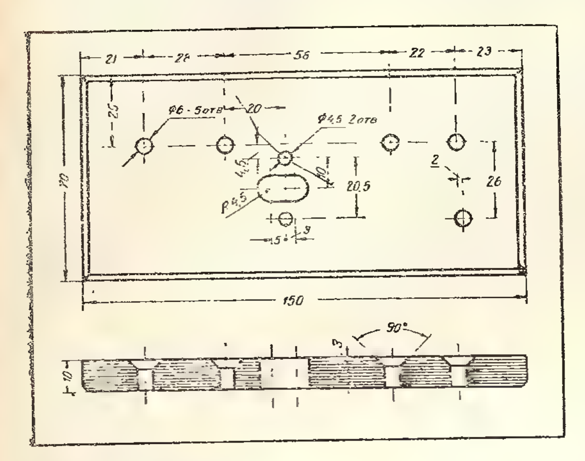


Рис. 2. Основание

Общий вид перфоратора показан на рис. 1. Все детали аппарата доступны для изготовления в домашних условиях любителями средней слесарной квалификации. Исключение составляют матрицы с пуансонами. Их нужно делать на станке. Многие мелкие детали, как, например, оси, втулки, штифты и т. д., в ниже приведенных чертежах показаны точеными, но это, так сказать, лучший вариант; их, несомненно, можно заменить разного рода винтами, болтиками и другими подходящими деталями.

На общем виде рис. 1 пронумерованы все

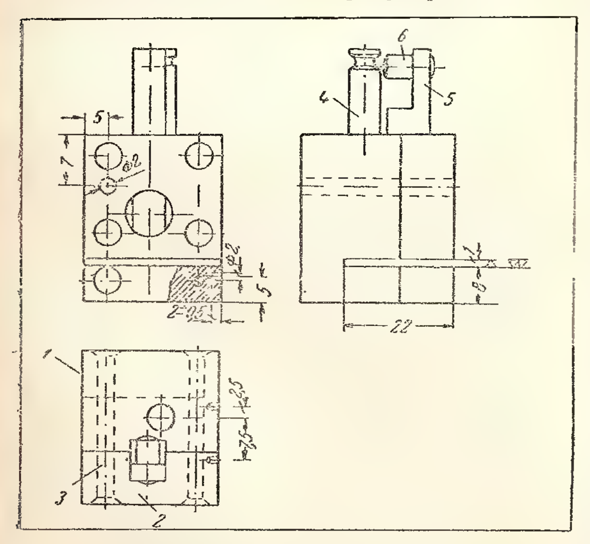


Рис. 3. Матрица с пуансонами

составные части перфоратора и в табл. 1 указаны их названия и номера рабочих чертежей.

РАБОТА ПЕРФОРАТОРА

Лента пропускается через прорезь матрицы и каретку. Руководствуясь рис. 1, проследим за работой аппарата. Если нажать пальцем какой-нибудь из рычагов, скажем, **17**, пробивающий точку, то он начнет опускаться вниз вдоль направляющей прорези в передней стойке; вместе с ним будет опускаться и подвешенный к нему пуансон, который скользит в отверстии матрицы. Опускаясь, рычаг нажмет на собачку **14** и начнет ее поворачивать. Как только последняя выйдет из состояния покоя, она сейчас же освободит собачку каретки **13**, загнутый конец которой ляжет на

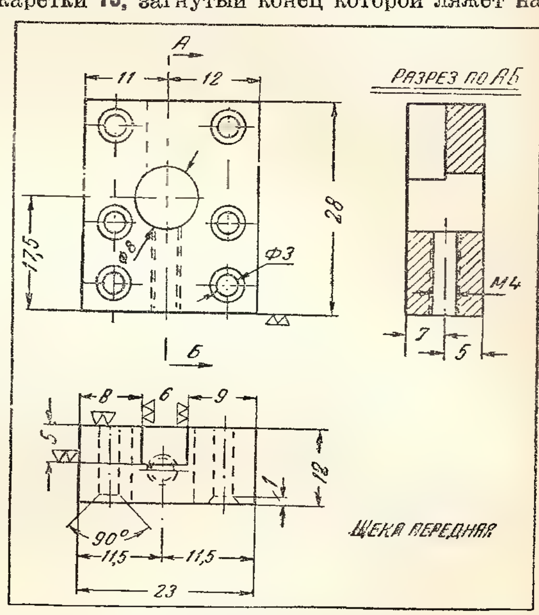


Рис. 4. Щечка матрицы. Отверстия Ø3 сверлятся по отверстиям щечки рис. 5

борт каретки **10**. По мере дальнейшего поворота собачки **14** зуб ее щечки повернется настолько, что перестанет поддерживать тормоз **9**, который опустится и плотно прижмет ленту к упору салазок. В это время пуансон пробьет отверстие в ленте, а щечка собачки **14** придет в соприкосновение с зажимным устройством каретки, поднимет его, освободит ленту, которая до этого была плотно прижата ко дну каретки, и потащит за собой каретку вдоль салазок, не перемещая самой ленты. Лента остается на месте, так как ее удерживает тормоз **9** и пуансон, вошедший в пробитое отверстие. Когда рычаг **17** дойдет до упора, каретка передвинется на 4 мм и отогнутый конец щечки собачки **13**, скользивший при движении каретки по ее бортику, заскочит в паз каретки **10** и запрет ее в крайнем оттянутом положении. Если теперь рычаг **17** предоставить самому себе, то он под действием своей возвратной пружины начнет перемещаться в обратном направлении и потянет кверху пуансон. То же будет делать

и собачка **14**, поскольку рычаг **17** перестанет ее удерживать. Щечка собачки **14** отпустит прижимное устройство каретки и заставит его снова прижать ленту ко дну каретки. Теперь каретка и лента окажутся плотно сцепленными друг с другом, но будут пока неподвижны, так как отогнутый конец щечки собачки **13** находится в пазу каретки и удерживает ее на месте. После того, как собачка **14** снова поднимет тормоз **9**, штифт собачки **14** налезет на выступ собачки **13** и повернет ее. При вращении собачки **13** отогнутый ее конец выйдет из паза каретки и последняя, под действием возвратной пружинки, быстро вернется в исходное положение — до соприкосновения с упором каретки, увлекая за собой ленту. В конечном счете в ленте будет пробито отверстие диаметром 2 мм и она передвинется вправо на 4 мм. Та же самая картина будет при нажиме на рычаг **18**, с той лишь разницей, что пробьется «тире» и лента передвинется на 8 мм. При нажиме

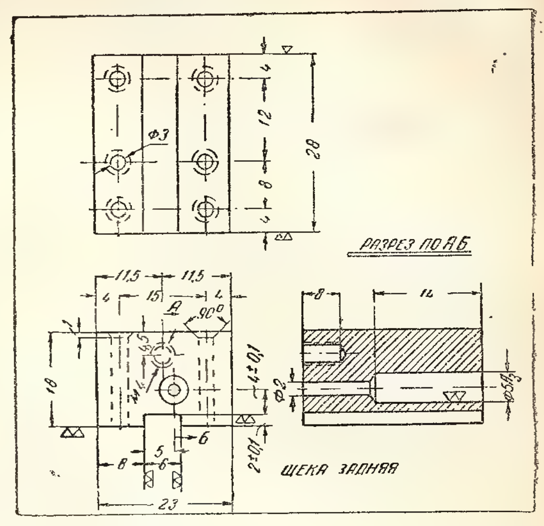


Рис. 5. Щечка матрицы

на рычаг **19** отверстие в ленте не пробивается, а происходит лишь ее перемещение на 4 мм.

Таблица 1

№ детали на рис. 1	Наименование	Количество	№ рисунка или размер
1	Основание	1	рис. 2
2	Матрица с пуансонами (компл.)	1	рис. 3
3	Стойка рычагов (компл.)	1	рис. 31
4	Передняя стойка . .	1	рис. 9
5	Ось собачки рычагов	1	рис. 11
6	Ось собачки каретки	1	рис. 10
7	Штифт пружины . .	1	d=3×6
8	Штифт тормоза . . .	2	рис. 12
9	Тормоз	1	рис. 13
10	Каретка (компл.) . .	1	рис. 21
11	Направляющая каретки	2	рис. 25
12	Упор каретки	1	рис. 22
13	Собачка каретки . .	1	рис. 34
14	Собачка рычагов . .	1	рис. 26
15	Рамка	1	рис. 33
16	Упор рычагов	1	рис. 32
17	Рычаг точек	1	рис. 14
18	Рычаг тире	1	рис. 14
19	Рычаг интервалов . .	1	рис. 14
20	Клавиш	2	рис. 15
21	Клавиш	1	рис. 16
22	Пружина рычагов . .	3	табл.2, № 3
23	Пружина каретки . .	1	табл.2, № 2
24	Пружина собачки каретки	1	табл.2, № 4
25	Пружина собачки рычагов	1	табл.2, № 5
26	Пружина тормоза . .	1	табл.2, № 6
27	Держатель пуансона	1	рис. 17
28	Шайба	2	d=5
29	Шплинт	2	d=2×12
30	Шайба	3	d=8/12×2
31	Заклепка	2	d=2×8
32	Винт	1	d=4×5
33	Шайба пружины . .	1	d=4
34	Винт с потайной головкой	5	d=5×12
35	Винт с потайной головкой	2	d=4×14

ДЕТАЛИ

Все металлические детали перфоратора — железные. Исключение составляют матрица с пуансонами и пружины, которые изготовляются из стали. Как указывалось выше, все

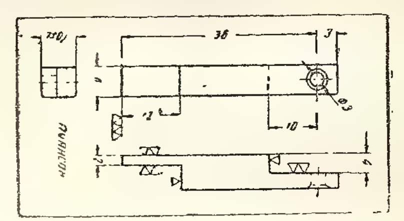


Рис. 6. Пуансон

детали перфоратора перечислены в таб. 1. Там же указаны номера рабочих чертежей и с помощью рис. 1 нетрудно уяснить себе расположение всех этих составных звеньев в собранном аппарате.

Ниже приводятся краткие замечания технологического характера к некоторым деталям перфоратора.

1. Основание (рис. 2) изготовляется из текстолита, гетинакса или дуба.

2. Матрица с пуансонами в собранном виде показана на рис. 3. Щечки **1** и **2**, пуансоны **4** и **5** и штифт **6** показаны на рис 4, 5, 6, 7 и 8. Щечки со вставленным пуансоном **5** склепываются между собой штифтами **3**, диаметр которых 3 мм и длина — 34 мм, после чего делается прорезь для прохода ленты и отверстия по рис. 3. Режущие и направляющие кромки пуансонов **4** и **5** (рис. 3) необходимо примерить по соответствующим отверстиям матрицы; они должны в них ходить без люфта. Если люфт все же будет иметь место и

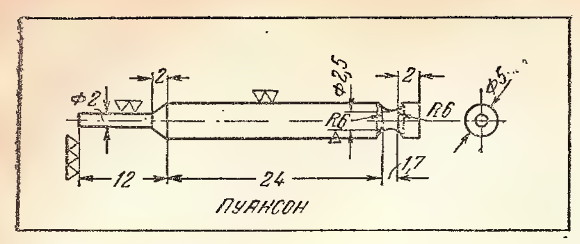


Рис. 7. Пуансон

в ленте получатся заусенины, следует слегка постучать молоточком по режущей поверхности пуансонов, а затем заточить ее бархатным напильником и камнем.

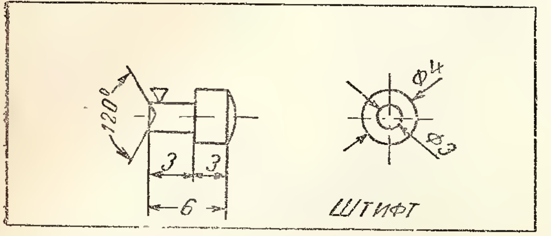


Рис. 8. Штифт

Калить матрицу с пуансонами не рекомендуется во избежание увода при термической обработке.

3. Передняя стойка изготовляется по рис. 9. В нее вклепывается ось собачки рычагов (рис. 11), ось собачки каретки (рис. 10), 2 штифта тормоза (рис. 12). Последние расклепываются после постановки тормоза (рис. 13). Расположение всех этих деталей показано на рис. 1. Кроме того в стойку впаивается штифт 7 (рис. 1) диаметром 3 мм. Он вылезает из стойки на 3–4 мм и на него ложится конец пружины собачки каретки.

4. Все рычаги имеют общую заготовку по рис. 14. Отверстия а в заготовке делаются только для рычага точек (см. рис. 1 и таб. 1), а отверстие в только для рычага тире. Рычаг интервалов их не имеет. Втулка вращения припаивается оловом, причем для рычагов тире и интервалов ее положение показано на рис. 14 жирной линией, а для рычага точек — сложным пунктиром. Фибровые клавиши (рис. 15 и 16) приклепываются двухмиллиметровыми штифтами к рычагам, как это показано на рис. 1. На двух из них делаются пометки

Таблица 2

№ п.п.	Наименование	Диаметр проволоки (мм)	Наруж. диаметр пружины (мм)	Число витков	Навивка	Шаг навивки
1	Пружина зажима	0,5	4,5	16	левая	вплотную
2	„ каретки	0,5	4,5	12	любая	„
3	„ рычагов	0,8	6		любая	„
4	„ собачки каретки	0,5	8,5	12	левая	„
5	„ собачки рычагов	1	9,5	11	левая	„
6	Пружина тормоза	0,8	7	6	любая	2 мм

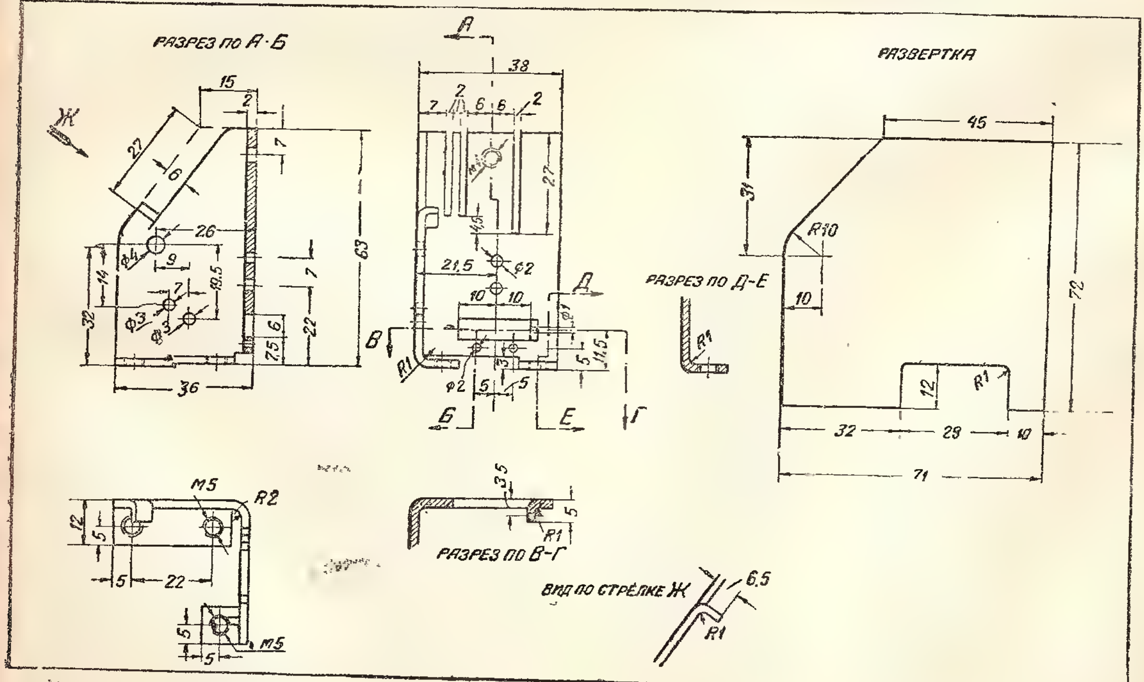


Рис. 9. Передняя стойка

в виде точки и тире. В местах расклепки штифтов даются небольшие зенковки.

5. Зажим ленты каретки имеет две щечки (рис. 18 и 19). Щечка 19 на рис. 24 располо-

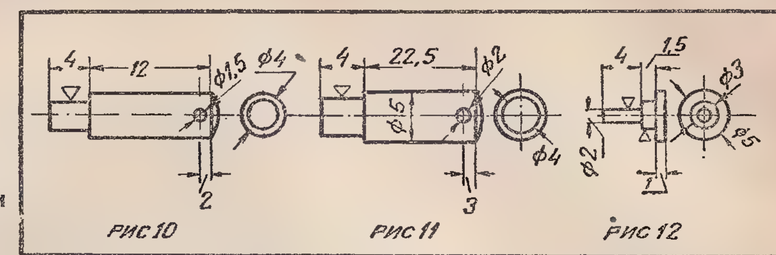


Рис. 10. Ось собачки каретки
Рис. 11. Ось собачки рычагов
Рис. 12. Штифт тормоза

жена со стороны заточки головки оси (рис. 23). Щечки склепываются между собой 2 штифтами (рис. 20). На нижний штифт надевается перед расклепкой кусочек резинового катетера (купить в аптеке) длиной 10 мм (рис. 24). Пружина зажима указана в табл. 2 за № 1 Она имеет концы длиной 10 мм и при работе закручивается, как пружина в капканах-мышеловках.

Держатель пуансона (рис. 17) приклепывается к рычагу точек (рис. 1).

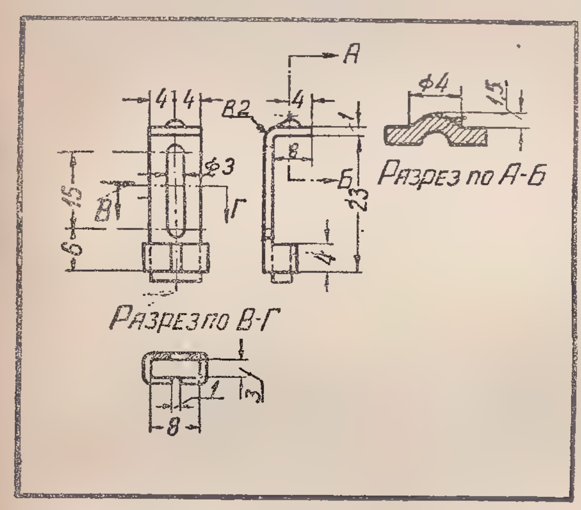


Рис. 13. Тормоз

6. Каретка показана на рис. 21. К ее дну припаиваются две направляющие скобы, похожие по форме на упор каретки (рис. 22), но шириной 5 мм и толщиной 0,5 мм. Расположение их видно на рис. 1. В каретку вставляется зажим ленты с заведенной пружинкой и ось зажима (рис. 23). Вставлять пружину нужно так: поместив ее между щечками зажима, вставляют вместо оси кусок проволоки диаметром 2,5 мм и длиной 12 мм. Затем заводят пружину на один-два поворота и конец ее, который должен лечь на выступ каретки, пропускают за верхний штифт, благодаря чему пружина не может развернуться. После этого зажим вставляют в каретку (рис. 24), осью зажима (рис. 23) выталкивают временную ось и вставляют шплинт. Конец пружины, удержи-

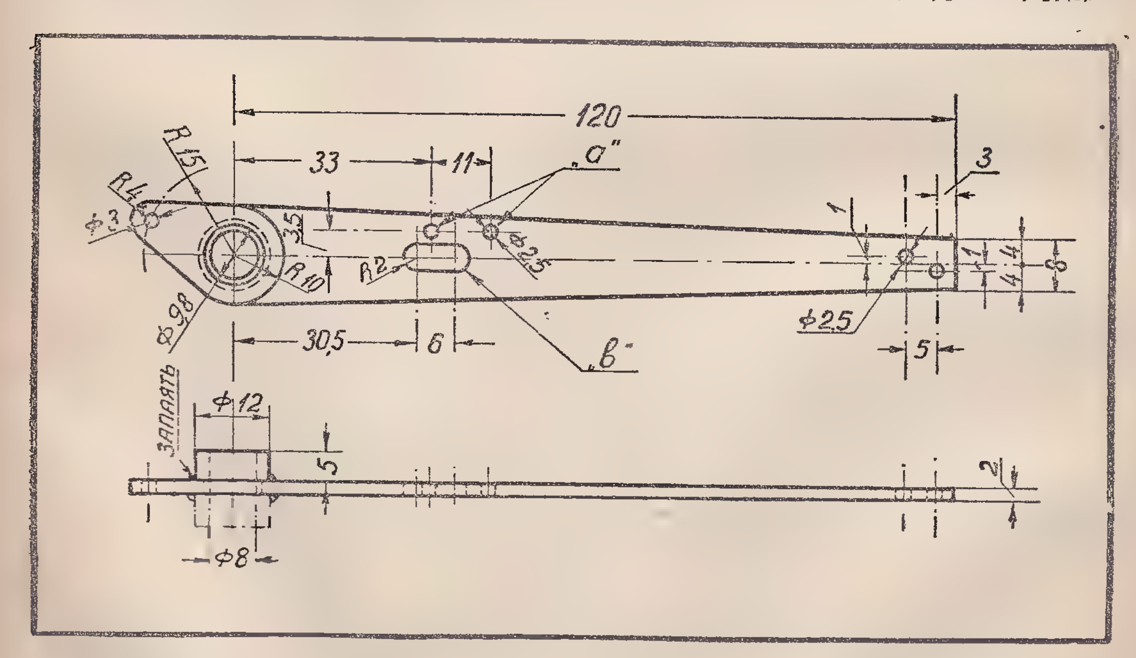


Рис. 14. Заготовка рычага

ваемый штифтом, освобождают и он ложится на выступ каретки.

подобно тому, как это делалось с пружиной зажима каретки.

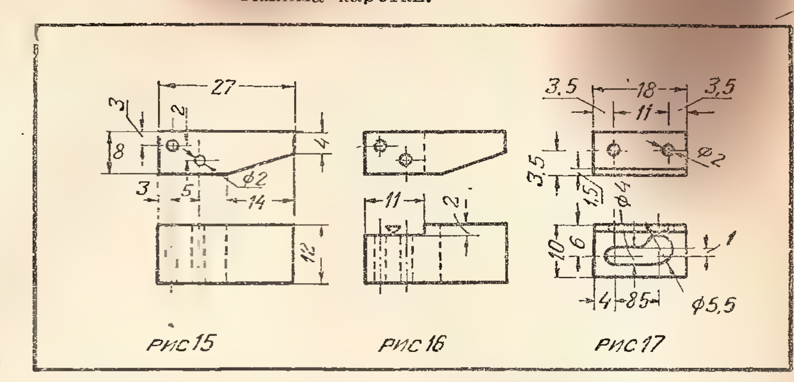


Рис. 15. Клавиш
Рис. 16. Клавиш
Рис. 17. Держатель пуансона

7. Собачка рычагов (рис. 26) состоит из щечек (рис. 27 и 28). Они склепываются между

В заключение остается укрепить винтом упор рычагов **16** с пружиной **26**, поставить

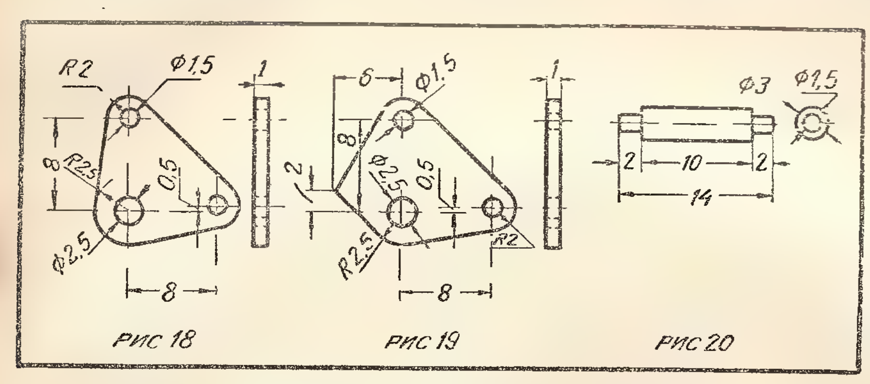


Рис. 18. Щечка зажима каретки
Рис. 19. Щечка зажима каретки
Рис. 20. Штифт зажима каретки

собой штифтами (рис. 29 и 30). На верхний штифт перед расклепкой надевается дистанционная втулка. Размеры ее даны на рис. 26.

8. Пружины сведены в общую табл. 2. Их всего 6 типов. Пружины 1, 4 и 5-го типа имеют прямые концы в 10—15 мм для закрутки. Пружины 2 и 3-го типа снабжены крючками (рис. 1) и, наконец, последняя — 6-го типа — работает на сжатие и имеет запиленные концы.

СБОРКА И РАБОТА АППАРАТА

Руководствуясь рис. 1, начнем сборку аппарата. К основанию **1** привертывают винтами стойку рычагов **3**. На ее ось надеваются рычаги **17**, **18** и **19** с пуансонами. Затем, вставив скобы каретки **10** в направляющие **11** и туго насадив на них упор **12**, зажимают все между матрицей и передней стойкой **4**; наклоняют рычаги **17** и **18** так, чтобы пуансоны вошли в матрицу, и после этого ее укрепляют вместе с передней стойкой винтами к основанию. Рычаги должны легко вращаться вокруг своей оси и ходить в прорезях передней стойки, а каретка свободно скользить вдоль направляющих. После этого надевают собачку рычагов **14**, собачку каретки **13** и их пружины **24** и **25**. Пружина собачки рычагов тугая и взводить ее нужно с помощью штифта, диаметром 5 мм,

пружины **22** и **23**, подвесить рамку **15**, зашплинтовать концы осей — и аппарат готов.

Подняв кверху рамку **15** и оттянув пальцем зажим каретки, протащим ленту через про-

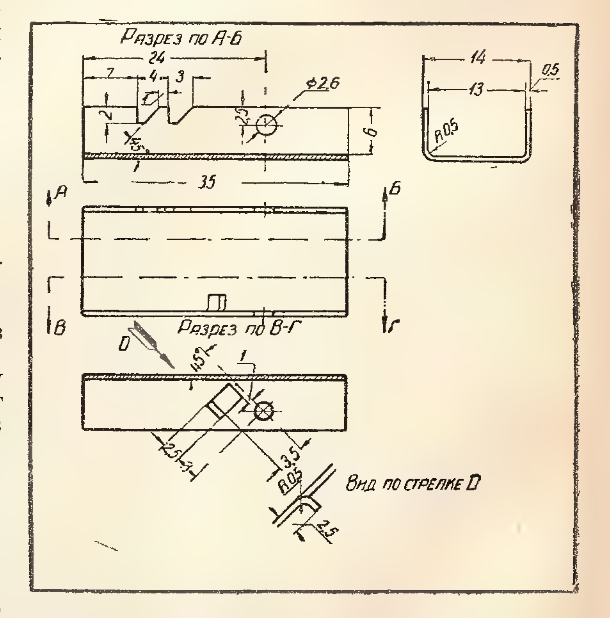


Рис. 21. Каретка

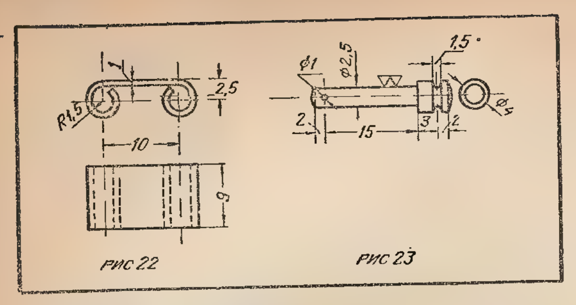


Рис. 22. Упор каретки
Рис. 23. Ось зажима

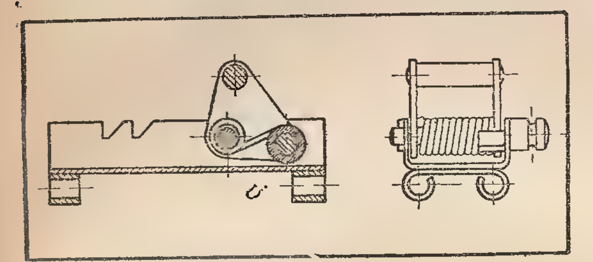


Рис. 24. Каретка (комплект)

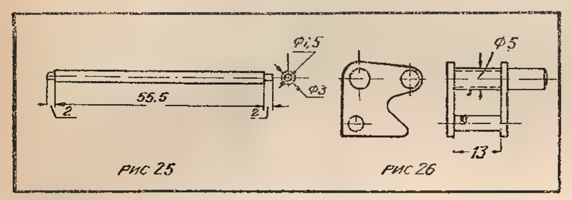


Рис. 25. Направляющая каретки
Рис. 26. Собачка рычагов

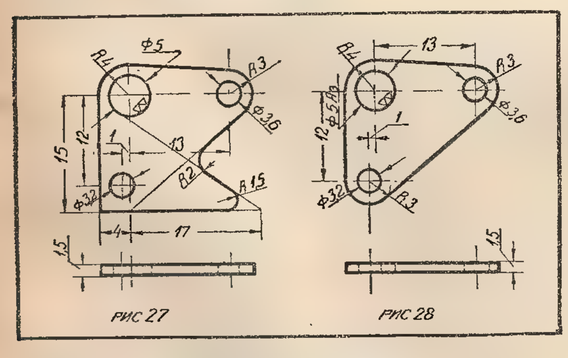


Рис. 27. Щечка собачки рычагов
Рис. 28. Щечка собачки рычагов

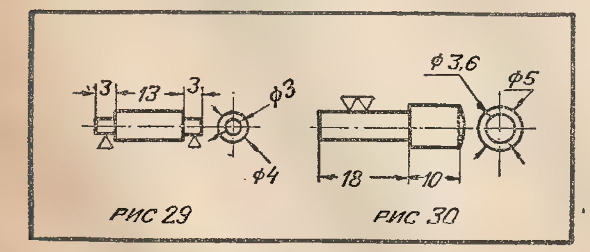


Рис. 29. Штифт собачки рычагов
Рис. 30. Штифт собачки рычагов

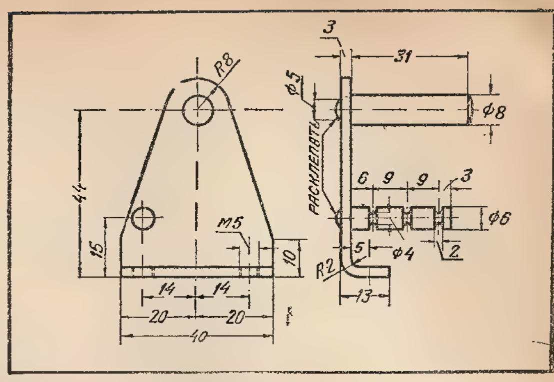


Рис. 31. Стойка рычагов

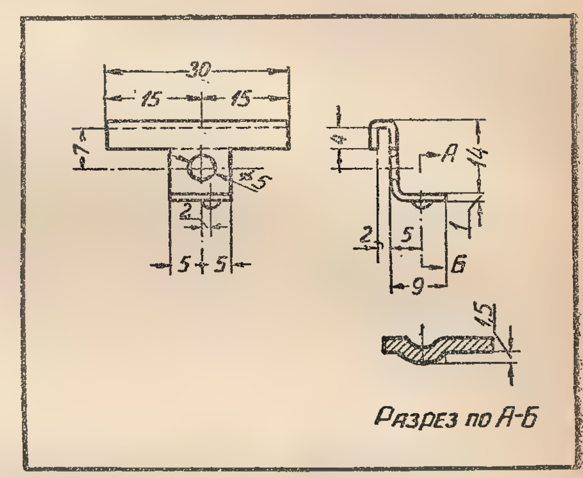


Рис. 32. Упор рычагов

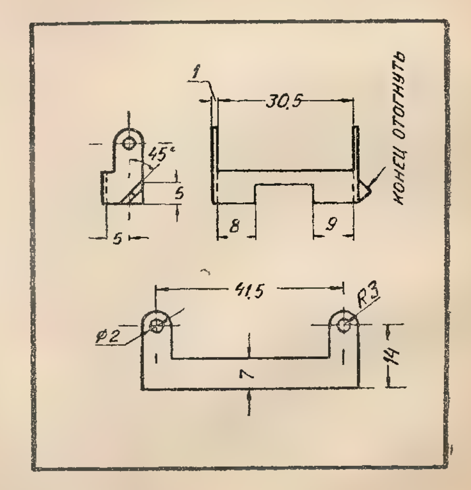


Рис. 33. Рамка

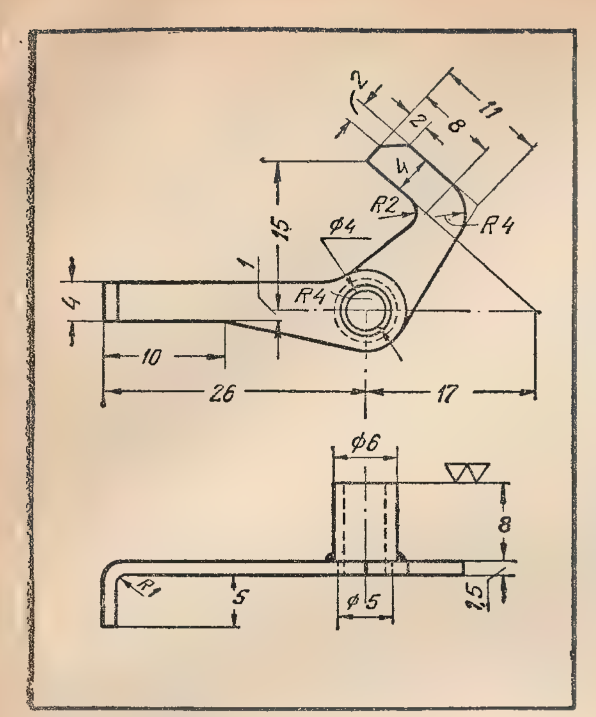


Рис. 34. Собачка каретки

резь матрицы, каретку, отверстие в передней стойке и затем снова опустим направляющую рамку. Теперь все готово для работы: нажимая на соответствующие рычаги, можно перфорировать на ленте любой текст по азбуке Морзе (рис. 35).

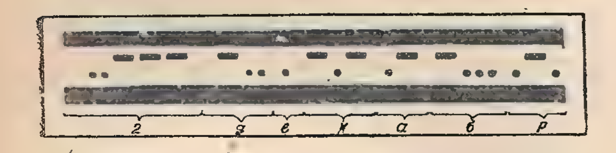


Рис. 35. Перфорированная лента

Следует иметь в виду, что интервал между знаками одной буквы равен 2 мм, между буквами — 6 мм (одно нажатие рычага интервалов) и между словами — 10 мм (два нажатия рычага интервалов). Эти цифры могут отклоняться на ± 15%. При больших отклонениях следует произвести соответствующую подгонку механизма, что достигается довольно легко. В заключение еще раз подчеркнем, что от точности изготовления матрицы с пуансоном зависит качество работы аппарата. Нужно очень осторожно сверлить в матрице отверстие для пуансона диаметром 2 мм и следить за тем, чтобы его не увело и не было люфта при ходе пуансонов. Пазы каретки необходимо тщательно выпилить натфелем и точно соблюсти межу ними расстояние. Если эти детали будут доброкачественные, последствия различных неточностей в других частях нетрудно устранить.

Передатчик на диапазон частот 60 ÷ 100 Мц/сек

Обычно в передатчиках, работающих на частотах до 60 Мц/сек, применяются сменные катушки. Для настройки передатчика, работающего на более высоких частотах, целесообразно применение катушек с щипками, так как использование переменных конденсаторов на этих частотах связано с преодолением ряда затруднений.

В июньском номере американского журнала „Электроникс" описан передатчик на диапазон частот 60 ÷ 100 Мц/сек, в котором используются маленькие катушки из неизолированной медной проволоки, самоиндукцию которых можно изменять с помощью маленьких щипков.

Схема передатчика на диапазон 60 ÷ 100 Мц/сек изображена на рисунке.

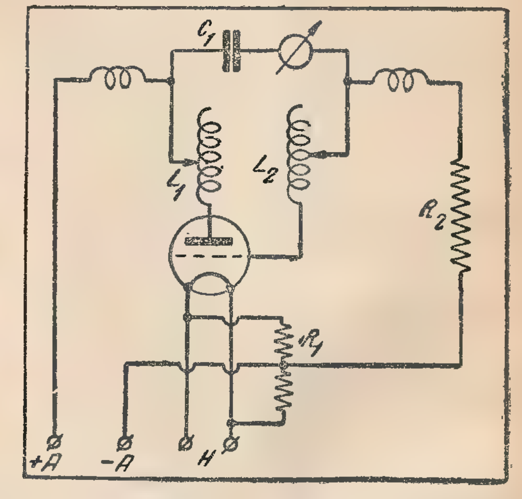


Схема передатчика на диапазон 60 ÷ 100 Мц/сек

При настройке передатчика следует следить за тем, чтобы щипки как сеточной, так и анодной катушек находились на симметричных витках. Передатчик работает хорошо и в том случае, когда самоиндукция в анодном контуре несколько превышает самоиндукцию в сеточном контуре.

Данные деталей передатчика следующие:

R_1 = 30 Ω с отводом от середины;
R_2 = 20 000 Ω;
L_1 и L_2 — по 20 витков проволоки 1,3 мм, внутренний диаметр катушки — 8 мм, расстояние между витками — 6 мм;
C_1 — слюдяной конденсатор емкостью 100 μμF.

Н. Браило

U1BO

Трехкаскадный передатчик *U1BO* мощностью около 30 w с кварцевой стабилизацией смонтирован на двух деревянных панелях размером 240×400 мм. На одной панели смонтированы задающий генератор и удвоитель, на другой — усилитель. Питание смонтироваио отдельно, в столе.

Задающий генератор по схеме Пирса работает на лампе УО-104. На анод его подается 260 v. Сопротивление смещения R типа Каминского имеет 3 000 Ω. Катушка контура имеет 8 витков медной проволоки диаметром 2 мм; диаметр катушки — 70 мм. Конденсатор контура C_1 емкостью 500 см — „золоченый“, з-да им. Орджоникидзе. Конденсатор C_2 емкостью 5 000 см взят на рабочее напряжение в 800 v. Сопротивление $R_1 = 120$ Ω со средней точкой, конденсаторы, шунтирующие его, — C_3 и C_4 — взяты по 3 000 см. Средняя точка должна быть заземлена (на схеме не показано).

Второй каскад — удвоитель собран по схеме последовательного питания и работает на лампе ГК-20; на анод подается 700 v. Конденсатор связи C_5, емкостью 250 см, должен быть хорошего качества, без утечки. Сопротивление смещения $R_2 = 10\,000$ Ω. Последовательно с ним включен дроссель в. ч., намотанный на эбонитовой трубке диаметром 30 мм. Намотка разбита на пять секций по 20 витков в каждой секции, расстояние между секциями 3 мм, провод ПЭ 0,35. Сопротивление $R_3 = 120$ Ω со средней точкой; конденса-



Рис. 2

торы C_6 и C_7 взяты по 3 000 см. Конденсатор C_8 емкостью 4 000 см взят на рабочее напряжение в 1 500 v. Катушка контура L_1 имеет 5 витков

Рис. 1

UK3AH на ten

В марте 1937 г. *UK3AH* первой из коллективных раций Союза начала работу в 10-метровом диапазоне. Наблюдения по приему на *ten* велись и ранее, но в марте наступили особенно хорошие условия связи: европейские станции и станции США шли с *QRK* до *R*7 ÷ 8.

Наиболее просто колебания с частотой 28 Мц можно было получить от передатчика *CO-FD-FD-PA* на частоту 14 Мц, заставив его последний каскад работать как *FD*. Однако возможность такого использования передатчика на 14 Мц зависит от его монтажа; одной сменой катушки в *PA* обычно не удается получить частоту 28 Мц, так как емкость контура все же велика. На рации *UK3AH* пришлось выключить в *PA* контурный конденсатор и отсоединить нейтродинный конденсатор, а настройку контура на 10 м вести щипком, подбирая нужное число витков (у нас 2,5 витка). Емкостью контура служила емкость лампы и монтажа. Чтобы лампа работала в режиме удвоения, пришлось включить в гридлик сопротивление порядка 25 000 Ω и увеличить амплитуду высокой частоты на сетке. Таким путем нам удалось получить в последнем каскаде около 10—15 w выходной мощности на частоте 28 Мц (на лампе ГК-20). Антенны были использованы различные, но лучше всех работала обыкновенная Г-образная антенна, которая непосредственно связывалась с контуром. Антенна работала на 6-й гармонике.

В первый же день нам удалось с 16 до 18 MSK установить *QSO* с европейскими рациями *PA*, *F* и др. с *QRK* до *R* 8. На следующий день удалось связаться с *W*; с ними были установлены 7 *QSO*. *W* появлялись около 17 час. и пропадали в 21 час, *QRK* их доходила до *R*7, причем интересно отметить, что на *ten* совершенно отсутствует присущее для *W* на 20 и 40 м характерное „дрожание" тона. Наша *QRK* в США колебалась от *R*5 до *R*8.

Советских любителей на *ten* обнаружено не было. Но одно *QSO* „почти на *ten*" удалось все же провести с *U9AW*. Он работал на 20 м, но его гармоника на 10 м была слышна до *R*6!; иногда лучше, чем основная частота. Однажды при *QSO* с ним на 20 м, вследствие сильных *QRN* и *QRM* пришлось слушать его на 10 м; *QSO* было проведено с успехом. Это говорит о больших возможностях связи на 10 м с Сибирью и ДВК.

В апреле—августе 10-метровый диапазон замер, условия распространения волн в 10 м резко ухудшились, любители почти прекратили работу.

Осенний „сезон" открылся 4 сентября, когда впервые условия связи на 10 м стали хорошими. Опять сначала шли европейские станции, главным образом *G* и *F* (*QRK R* 5 ÷ 8). Условия связи были схожи с мартовскими (лишь американцы принимались раньше — около 16 ÷ 17 час. и значительно слабее) со средней *QRK R*4 ÷ 5. Зато в дневные часы с 11 до 14 MSK хорошо принимались *VK* с *QRK* до *R*6. *QSO* удалось установить с *W*2, *W*9, *VK/GU* (который работает мощностью 100 w и слышен исключительно хорошо), *ZT6J*, *FA3* и др.

6 сентября в 10 30 MSK было первое *QSO* с *U9AV* при *QRK R6 fb*.

Условия прохождения на *ten* весьма переменчивы. Только регулярные наблюдения и работа на 10 м помогут выяснить закономерности этого интересного диапазона.

Многих любителей отпугивает необходимость иметь многокаскадный передатчик—сложность получения 28 Мц. На рации *UK3AH* удалось получить на одной лампе ГУ-4 (ГКВ-4) до 40 w колебательной мощности на 28 Мц. К сожалению, очень мало *U* работает на *ten*: *2NE*, *9ML*, *9AV*, *UK1CC*.

Нашим коротковолновикам необходимо учесть значение 10 м для нашей необ'ятной родины и взяться всерьез за освоение этого диапазона.

Вильперт

посеребренного провода диаметром 4 мм. Диаметр катушки 60 мм. Конденсатор контура $C_9 = 250$ см, „золоченый".

Третий каскад — усилитель смонтирован по схеме параллельного питания на двух лампах ГК-20, в параллель. На анод подается 700 v. Контур усилителя имеет катушку L_3 в 8 витков из медной посеребренной трубки, с наружным диаметром 6 мм, при диаметре катушки в 100 мм. Укреплена катушка на ребристых высоковольтных изоляторах.

$C_{10} = 140$ см, з-да им. Козицкого. Нейтродинный конденсатор емкостью 60 см переделан из „золоченого" конденсатора в 125 см. Конденсатор $C_{11} = 1\,500$ см, взят на рабочее напряжение в 1 500 v. Конденсатор связи с удвоителем $C_{12} = 250$ см. Дроссели $Др_2$ и $Др_3$ такие же, как и в удвоителе; сопротивление смещения $R_4 = 15\,000$ Ω, $R_5 = 120$ Ω со средней точкой. Ключ помещен в цепи сетки, предусмотрена возможность переключения для работы телефоном.

Питание передатчика берется от двух выпрямителей. Первый выпрямитель смонтирован по двухполупериодной схеме на трансформаторе ТС-12 с одним кенотроном 2В-400. Фильтр состоит из дросселя Д-2 з-да „Радист" и трех конденсаторов по 2 μF.

Второй выпрямитель, питающий удвоитель и усилитель, собран на трансформаторах з-да ЛЭМЗО, повышающего ТС-27 и накального ТС-28 для кенотронов и накала ламп передатчика. Мощность каждого трансформатора —120 w.

При трансформаторе ТС-27, двух кенотронах 2В-400 с соединенными в параллель анодами (в каждом плече по кенотрону) и фильтре из дросселя Д-3 з-да „Радист" на железе Ш-25 и пяти конденсаторов „Треву" по 2 μF (2 μF — до дросселя и 8 μF — после дросселя) получается выпрямленное напряжение 1 000 v. Для понижения напряжения в цепь сетевой обмотки ТС-27 поставлен реостат сопротивлением 93 Ω на силу тока 1,5 A.

Антенна применена однофидерная „американка", рассчитанная на 7-мегацикловый диапазон.

К. Юрьев

Первые электронные лампы

(К тридцатилетию со дня выдачи Ли де Форесту патента на катодную лампу)

Работа электронной лампы, как известно, основана на явлении, которое открыл знаменитый американский изобретатель Эдисон в 1884 г. Долгие годы это явление было необ'яснимо и носило название «эффекта Эдисона». Сущность этого явления такова: если внутрь электрической лампочки впаять металлический стерженек и соединить его с нитью накала через амперметр и батарею, то при горении лампы амперметр отметит слабый ток. Теперь физики знают причину этого явления: из раскаленной нити вырываются электроны. они-то и устремляются к положительному полюсу и образуют электрический ток.

В 1884 г., когда был открыт «эффект Эдисона», не могло быть и речи о каких-либо «электронах». Правда, в 1879 г. известный английский химик Крукс говорил о «лучистой материи», которая находится в круксовой трубке; эта лучистая материя могла вертеть мельничку, создавать тень от металлического креста, и пр. Но не все были согласны с мнением Крукса. Большинство, особенно германские физики во главе со знаменитым Герцем, первым начавшим изучать электромагнитные волны, видело в явлениях с катодными лучами (т. е. в опытах с круксовой трубкой) «волнение эфира». Только к концу XIX века утвердилось представление о токе, как о потоке электронов. Однако передовые физики: Лоренц, Крукс, Дж. Дж. Томсон и др.— к такому представлению пришли еще в 80-х и 90-х годах.

Однако не сразу электротехники сумели использовать это явление на практике. Только в 1904 г. известный радиоспециалист Флеминг предложил использовать «пустотный клапан» (Vacuum valve) в качестве детектора, т. е. выпрямителя. На приведенной схеме (рис. 2) видно, что «пустотный клапан» или, по современной



Рис. 1. Ли де Форест

номенклатуре, «двухэлектродная электронная лампа» использована в качестве выпрямителя или детектора. Схема эта взята из статьи Флеминга, напечатанной в 1905 году.

В 1906 г. американец Ли де Форест, тогда еще малоизвестный радиоинженер, обнаружил явление, сходное с эдисоновским. Он обнаружил, что раскаленное тело может работать как детектор. Схема опыта Ли де Фореста приведена на рис. 3. Два электрода *BB* соединены один с антенной, другой с землей. Параллельно им присоединены батарея и телефон. Когда антенна не принимает сигналов наблюдается слабый ток от электродов в цепи телефона, так как пламя является проводником. Но как только в антенне возникнут колебания, сила тока в цепи телефона заметно изменится. Раскаленные электроды *BB* могут работать как вентиль, т. е. как выпрямитель. Видоизменяя свой опыт, Ли де Форест скоро заметил, что незачем нагревать оба электрода. Он стал нагревать один электрод, а против него расположил холодный анод, имеющий вид пластинки. Чтобы иметь возможность «управлять» анодным током, он ввел «сетку». В результате получилась трехэлектродная электронная лампа.

Патент на такую лампу Ли де Форест взял тридцать лет назад — 23 января 1908 года.

Однако вскоре возник в

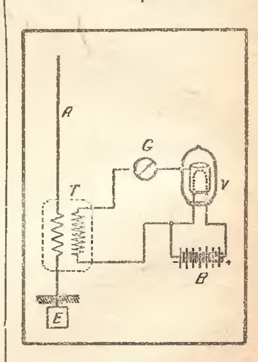


Рис. 2. Схема Флеминга

США патентный спор, следует ли считать третий электрод в лампе Ли де Фореста чем-то новым, отличным от «пустотного клапана» Флеминга, который много раньше Ли де Фореста взял патент в США. Судебное разбирательство длилось долго и закончилось только в 1916 г. Приоритет был признан за Флемингом.

Надо заметить, что в 1906 г. нечто в роде электронной лампы построил в Германии Либен. Подтвердилось

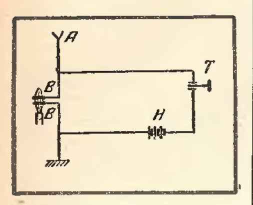


Рис. 3. Схема опыта Ли де Фореста

известное положение, что изобретения не делаются одиночками, а обычно являются коллективным трудом многих инженеров и ученых.

Либен применял свою электронную лампу в качестве реле, т. е. в качестве усилителя в телефонном деле, и только впоследствии его лампа была применена в Германии в качестве детектора. Немцы, которые любят выдвигать своих изобретателей на первое место, считают Либена «изобретателем электронной лампы», но это, разумеется, неверно.

В 1913 г. известный германский физик Мейснер взял патент на схему, в которой электронная лампа служит уже генератором радиоволн.

Электронная лампа стала «слугой на все руки», работая и как детектор, и как усилитель, и как генератор.

Заметим, что наши русские электротехники шли в деле создания электронной лампы самостоятельным путем, так как в период развития лампы мы были отрезаны от всего мира.

★

13 января 1906 г. (нов. стиля) умер изобретатель радио профессор физики и электротехники Александр Степанович Попов. Прошло уже 32 года со дня его смерти. Благодаря А. С. Попову наша русская радиотехника всегда занимала одно из первых мест, несмотря на неблагоприятные условия, имевшие место при царском правительстве. Свой приемный аппарат для радиоволн Попов сконструировал в 1895 г., т. е. за год до Маркони.

★

19 января 1903 г., т. е. 35 лет назад, президент США Рузвельт обменялся радиограммами с королем Англии. В радиотелеграмме Рузвельта говорилось:

«Пользуясь удивительными победами в области научных исследований и изобретений, достигнутых усовершенствованием беспроволочного телеграфа, приношу от имени американского народа сердечные приветствия и пожелания всему народу Британской Империи».

Но потребовалось еще целых 4 года, пока Маркони «победил» в судебных инстанциях и получил разрешение передавать телеграммы через Атлантический океан. Кабельные компании считали, что это их право «служить телеграфной связью между Новым и Старым Светом».

★

25 января 1878 г. вышел первый номер электротехнического журнала «The Electrician». Журнал существует до сего времени. В этом году ему исполняется 60 лет. В первые годы, когда зарождалась беспроволочная телеграфия, в этом журнале уделялось место этому новому отделу электротехники. В нем можно найти сообщения об исследованиях Попова, Маркони, Слаби, Брауна и других пионеров радиотехники.

★

25 января 1878 г. была открыта первая в мире телефонная станция. Абонент сначала вызывал к телефону заведующего станцией, сообщал свой номер и номер того абонента, с которым он хочет говорить. Заведующий подзывал служащего, и тот при помощи шнура, ко-



Рис. 4. Катодная лампа Либена

торый тянулся иногда через всю комнату, соединял говорящих. На все это требовалось несколько минут. В текущем году существованию телефонных станций исполнилось 60 лет.

[illegible] ПИШУТ

Не везде радиолюбители имеют возможность учиться на курсах второй ступени и серьезно повышать свою квалификацию. Дело в том, что в большинстве районных и даже в ряде областных центров нет хороших преподавательских сил, нет материальной базы.

Не плохо бы Всесоюзному радиокомитету организовать заочные курсы для повышения квалификации радиолюбителей по курсу второй ступени.

Якунин

★

Мне не раз приходилось читать об отличных качествах приемника БИ-234. Решив приобрести его, я послал заказ в Свердловский посылгосторг.

Вскоре я получил посылку с приемником БИ-234, изготовленным Воронежским радиозаводом. Тотчас же сооружаю антенное хозяйство и включаю приемник, но, увы... он не работает.

При тщательном осмотре выявляется следующее: регулятор громкости неисправен, переключатель шкалы не работает, в первичной обмотке трансформатора обрыв, конденсатор полупеременной емкости не затянут и т. д.

Пришлось немало дней затратить на ремонт. И только после этого приемник стал работать и обеспечил отличный прием.

Теперь, из собственного опыта, я убедился, что БИ-234 действительно хороший приемник, но, очевидно, на Воронежском заводе много бракоделов и совсем отсутствует контроль над качеством продукции.

Г. Сурдин

СОДЕРЖАНИЕ

Вр. и. о. отв. редактора — Д. А. Норицын

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ Техредактор К. ИГНАТКОВА

Адрес редакции: Москва, 6, 1-й Самотечный пер., 17, тел. Д-1-93-63

Уполн. Главлита Б — 33002. З. т. № 549. Изд. № 9. Тир. 70 000. 4 п. л. Ст. Ат. Б5 176×250
Колич. знаков в печ. листе 122 400. Сдано в набор 20/XII 1937 г. Подписано к печати 19/I 1938 г.

Типография и цинкография Жургазоб'единения. Москва, 1-й Самотечный, 17.

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.